



**MARCELO
ALEXANDRE
ALMEIDA SANTOS**

**ANIMAÇÃO EM VÍDEOS PARA APRENDIZAGEM
INFORMAL ONLINE: PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS
AUDIOVISUAIS DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação e Multimédia, realizada sob a orientação científica do Doutor Pedro Alexandre Ferreira dos Santos Almeida, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

o júri

presidente

Doutor Mário Jorge Rodrigues Martins Vairinhos

Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Doutor Pedro Manuel Reis Amado

Professor Auxiliar da Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto

Doutor Pedro Alexandre Ferreira dos Santos Almeida

Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Não podia deixar de passar uma mensagem a todos aqueles que me acompanharam e/ou passaram por mim em todo o meu percurso académico.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao meu orientador Dr. Pedro Almeida, pela orientação e pela confiança depositada em mim.

Aos meus colegas de projeto, Carolina Almeida e Bruno Oliveira, que juntamente comigo deram vida ao “Coisa Ciência”, um obrigado.

Quero agradecer também a todos os jovens que participaram neste estudo, que graças ao seu contributo tornaram este trabalho possível.

À minha família, principalmente aos meus pais, irmã e avós que me acompanharam durante toda a minha vida e me permitiram tornar-me a pessoa que sou, um grande obrigado.

À Branca, minha companheira fantástica, que me apoiou (e apoia) de modo incessável e incansavelmente, animando e motivando em todos os momentos, principalmente nos maus, que ainda foram bastantes, um obrigado gigantesco, por tudo.

Um grande agradecimento também à minha família por afinidade, principalmente aos meus sogros e cunhados por todo o suporte e motivação.

Às #Estúpidas por serem os melhores amigos que se pode ter e estarem lá sempre que é preciso.

A todos os outros amigos e aqueles com que me fui cruzando no meu percurso académico e pessoal, um grande obrigado por terem partilhado e proporcionado experiências e vivências que permitiram chegar aqui, sendo quem sou.

palavras-chave

Motion graphics, infografia, animação, plataformas online, educação, aprendizagem informal

resumo

As novas tecnologias influenciam de tal modo as novas gerações que é previsível uma mudança fundamental na forma como estes indivíduos comunicam, socializam, criam e aprendem e nos recursos utilizados para tal (Fombona & Pascual, 2013; Helsper & Eynon, 2010; Miller et al., 2006).

Assim sendo, a atual investigação pretende identificar qual a tipologia de animação (3D, 2D ou *Stop Motion*) que é considerada a mais apelativa, quando integrada em vídeos de ciência, para contextos de aprendizagem informal através de plataformas online.

A metodologia utilizada é caracterizada como sendo de investigação de desenvolvimento. Pretende-se entender que elementos de animação resultam numa comunicação mais apelativa para estudantes do 3º ciclo com idades compreendidas entre os 12 e os 16 anos, no que respeita a conteúdos de ciências.

Objetiva-se avaliar a atratividade de cada um dos elementos-teste, obter um produto final e verificar a compatibilidade entre o produto final e as preferências dos jovens, no que diz respeito à atratividade.

O tipo de animação preferido inicialmente foi a Animação 2D e, após criados episódios com animações dessa tipologia, pode-se afirmar que as avaliações de atratividade por parte dos jovens foram positivas.

keywords

Motion graphics, Infography, animation, online platforms, education, informal learning

abstract

The new technologies influence new generations in such a way that a change is predictable in the way individuals communicate, socialize, create and learn and in the resources used to do so (Fombona & Pascual, 2013; Helsper & Eynon, 2010; Miller et al., 2006). Given that, this investigation serves the purpose of identifying which kind of animation (3D, 2D or Stop Motion) is evaluated as more attractive in a knowledge sharing environment related to science matter, when visualized in context of informal learning through online platforms. The methodology applied is characterized as being of development research. It is intended to understand which animation elements work the best in pursuit of a more appealing communication of science contents, given a population of students with ages between 12 and 16 years old.

It is aimed an evaluation of the attractiveness of each of the test elements, the achievement of a final audiovisual product, and a verification of the compatibility between the final product and preferences first analyzed.

It was found that 2D Animation is the preferred type of animation and that, after the evaluation of the episodes, those preferences of attractiveness remain positive.

Índice

1. Introdução	1
1.1 Pergunta/Questão de investigação	2
1.2 Objetivos	2
1.3 Metodologia	3
1.4 Estrutura do documento	4
2. Enquadramento teórico	5
2.1 Elementos gráficos e animados em conteúdos vídeo	5
2.1.1 Animação	5
2.1.2 Infografia	9
2.1.3 Motion Graphics	11
2.2 A Aprendizagem (informal) numa era tecnológica	12
2.2.1 Aprendizagem	12
2.2.2 As novas tecnologias e a aprendizagem	14
2.3 Plataformas online e a aprendizagem informal	17
3. Metodologia	19
4. Implementação e resultados	23
4.1 Fase I – Fase de teste dos tipos de animação	23
4.1.1. Preparação dos materiais	24
4.1.2 Teste e avaliação dos materiais	25
4.1.3 Descrição da amostra	27
4.1.4 Análise e discussão dos resultados	28
4.2 Fase II - Criação dos conteúdos para os episódios	35
4.2.1 Modelos científicos de base	36
4.2.2 Produção dos conteúdos	38

4.2.2.1 Criação do background e elementos isolados	38
4.2.2.2 Cenário	39
4.2.2.3 Modelo interno da Terra	40
4.2.2.4 Densidade de materiais e movimento do magma	42
4.2.2.5 Limites entre placas	43
4.2.2.6 Falha Açores-Gibraltar	45
4.2.2.7 Limite convergente com fossa oceânica	46
4.2.2.8 Elementos isolados e texto	46
4.3 Fase III - Criação do logótipo	49
4.4 Fase IV – Publicação dos episódios no Youtube	53
4.5 Fase V – Avaliação dos conteúdos dos episódios	54
4.5.1 Descrição da amostra	54
4.5.2 Análise e discussão dos resultados dos questionários	56
4.5.2.1 Atratividade / Apelabilidade das animações	56
4.5.2.2 Dinamismo das animações	56
4.5.2.3 Utilidade das animações na compreensão	57
4.5.2.4 Infografia no auxílio da compreensão dos conteúdos	58
4.5.2.5 Impacto distrator das animações	58
4.5.3 Análise e discussão dos resultados do focus group	59
4.5.4 Análise comparativa dos dados da Fase V com Fase I	60
5. Conclusão	63
6. Bibliografia	67

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Distribuição da amostra por idades. _____	27
Gráfico 2 - Distribuição da amostra por ano de escolaridade. _____	27
Gráfico 3 - Frequência (em percentagem) da utilização das plataformas online. _____	28
Gráfico 4 - Resultados obtidos à pergunta referente às animações para o clip A (Animação 3D). _____	29
Gráfico 5 - Resultados obtidos à pergunta referente às animações, para o clip B (Stop Motion). _____	30
Gráfico 6 - Resultados obtidos à pergunta referente às animações, para o clip C (Animação 2D). _____	32
Gráfico 7 - Resultados obtidos à questão acerca da informação adicional (Infografia). _	33
Gráfico 8 - Resultados relativamente às preferências dos participantes em relação aos clips A, B e C. _____	34
Gráfico 9 - Resultados obtidos à pergunta referente às animações, para os clips A (Animação 3D), B (StopMotion) e C (Animação 2D). _____	34
Gráfico 10 - Distribuição da amostra por idades. _____	55
Gráfico 11 – Distribuição da amostra por ano de escolaridade e por retenção escolar. _	55
Gráfico 12 - Resultados obtidos na questão relativa à atratividade/apelabilidade das animações. _____	56
Gráfico 13 - Resultados obtidos na questão relativa ao dinamismo das animações. ____	57
Gráfico 14 - Resultados obtidos na questão relativa à utilidade das animações na compreensão. _____	57
Gráfico 15 - Resultados obtidos na questão relativa à utilidade da infografia. _____	58

Gráfico 16 - Resultados obtidos à questão relativa ao impacto distrator das animações. 59

Gráfico 17 – Comparação dos resultados obtidos na Fase I e na Fase V, no que respeita ao dinamismo, atratividade e distração causada pelas animações (em percentagem). _ 61

Gráfico 18 - Comparação dos resultados obtidos na Fase I e na Fase V, no que respeita à utilidade da utilização de infografia (em percentagem). _____ 62

Índice de Figuras

Fig. 1 - Primeiro registo de animação, numa tigela de cerâmica. _____	6
Fig. 2 - Esquema explicativo da relação entre Animação, Motion Graphics, Infografia Animada e Infografia. _____	10
Fig. 3 - Esquema representativo das fases da implementação _____	20
Fig. 4 - Imagem do Clip A, correspondente à tipologia de Animação 3D _____	24
Fig. 5 - Imagem do Clip B, correspondente à tipologia de Stop Motion _____	25
Fig. 6 - Imagem do Clip C, correspondente à tipologia de Animação 2D _____	25
Fig. 7 - Modelo científico de representação dos três tipos de limites entre placas. ____	36
Fig. 8 - Modelo científico de representação do modelo interno da Terra. _____	36
Fig. 9 - Modelo científico de representação dos três tipos de limites entre placas, em interação. _____	37
Fig. 10 - Modelo científico de representação da falha Açores-Gibraltar. _____	37
Fig. 11 - Exemplos do estilo flat design. _____	37
Fig. 12 - Imagem de dois dos backgrounds criados. _____	38
Fig. 13 - Imagem da área de preview do After Effects, demonstrando os pontos de controlo do objeto. _____	39
Fig. 14 - Imagem do Cenário e Apresentador. _____	40
Fig. 15 - Imagem do elemento representativo do Modelo Interno da Terra. _____	42
Fig. 16 - Imagem com exemplo de Paths para as setas e sua implementação. _____	43
Fig. 17 - Imagem da animação dos três tipos de limites entre placas tectónicas. _____	44
Fig. 18 - Representação dos três tipos de limites tectónicos e close-ups de cada um. _	45
Fig. 19 - Imagem da animação da falha Açores-Gibraltar. _____	46

Fig. 20 - Imagem da animação do Limite Convergente com Fossa Oceânica. _____	46
Fig. 21 - Imagem do Motion Tracking à mão. _____	47
Fig. 22 - Imagem da animação que diz respeito ao afastamento das placas americana com a euroasiática. _____	48
Fig. 23 - Imagem de uma infografia animada acerca da quantidade diária de sismos. _	48
Fig. 24 - Imagem de uma infografia animada acerca da sobreposição de placas. _____	49
Fig. 25 - Representação dos três tipos de limites com complemento a infografia. _____	49
Fig. 26 - Testes ao logótipo com diversas paletes de cor. _____	50
Fig. 27 - Logótipo final do projeto "Coisa Ciência". _____	51
Fig. 28 - Imagem de uma frame do logótipo animado, aplicado num dos episódios. ____	51
Fig. 29 - Imagem da composição da animação do átomo, com os paths visíveis. _____	52
Fig. 30 - Imagem da composição principal da animação do logótipo (à esquerda) e das propriedades dos efeitos aplicados na criação de bolhas (à direita). _____	52

1. Introdução

Ao longo dos tempos foi-se percebendo que os métodos de estudo, bem como a aquisição e a interpretação de conhecimentos, por parte do ser humano sofreram frequentes mudanças, tornando o processo de aprendizagem num desafio constante. Como tal, é necessário encontrar técnicas que facilitem este processo, nomeadamente através da captação de atenção e interesse por parte dos aprendentes. Uma vez que os conteúdos audiovisuais são uma das ferramentas que mais se destacam para apoio ao processo de ensino e aprendizagem e, dado que a globalização no acesso à internet torna possível um acesso generalizado a este tipo de conteúdos, neste estudo pretende-se perceber, dentro do processo de criação de conteúdo audiovisual, qual o papel que as animações podem ter para a atratividade de um vídeo e que tipos de animação poderão garantir maior atratividade.

Existem já estudos que revelam que o uso de animações é capaz de promover uma melhoria significativa no que respeita ao conhecimento e compreensão de conceitos científicos (Dalacosta, Kamariotaki-Paparrigopoulou, Palyvos, & Spyrellis, 2009; Mayer & Moreno, 2002), e sabe-se, ainda, que a apresentação de ideias em formato visual tem particular importância no processo de aprendizagem, bem como que o uso de animações melhora o interesse e torna os conteúdos mais apelativos (Korakakis, Pavlatou, Palyvos, & Spyrellis, 2009).

Deste modo, para esta dissertação, considerou-se pertinente perceber qual a tipologia de animação que promove uma maior atratividade visual e facilita a compreensão de conteúdos educativos, em contexto de aprendizagem informal.

Para tal, é necessário investigar os diversos conceitos que estão na base desta investigação, por forma a compreender a criação da estrutura e a metodologia do presente trabalho, e implementá-la de forma sustentada.

1.1 Pergunta/Questão de investigação

Considerando a aprendizagem como uma constante ao longo da vida de qualquer ser humano e tendo em conta o impacto que os elementos visuais, mais especificamente as animações, podem ter na atratividade dos conteúdos e na aquisição de conhecimentos, surge a presente questão de investigação:

“Que tipologias de animação contribuem de forma mais significativa para, em contextos de aprendizagem informal, tornar vídeos educativos mais atrativos/apelativos, quando disponibilizados em plataformas online?”

1.2 Objetivos

A presente investigação tem como primeiro objetivo geral inferir qual o tipo de animação mais atrativo/apelativo para a população de estudantes dos 12 aos 16 anos a frequentar o 3º ciclo, quando integrado em vídeos de ciências que procurem contribuir para a aprendizagem de conteúdos num contexto de aprendizagem informal por parte destes indivíduos.

Para que o objetivo principal seja atingido é necessário produzir conteúdo audiovisual sobre matérias escolares, no âmbito das ciências, que englobe animação que corresponda às características que a população supracitada considera mais atrativas/apelativas e que contribuam para a aprendizagem informal.

Por forma a concretizar os objetivos gerais, impõe-se a concretização de alguns objetivos específicos:

- Apresentar, a uma amostra da população referida, excertos de diversos tipos de animação com o objetivo de ser avaliada a sua atratividade.

- Criar elementos de animação que correspondam à tipologia preferida pela população, e incluir esses mesmos elementos no produto audiovisual final a produzir em colaboração com outros colegas, no âmbito do projeto “Coisa Ciência”.

- Submeter o produto audiovisual final a avaliação por uma amostra por conveniência da população-alvo, por forma a averiguar o impacto da animação aplicada, na atratividade do produto e na percepção dos conteúdos.

1.3 Metodologia

Esta investigação adota uma abordagem metodológica que segue a caracterização de uma investigação de desenvolvimento. Atendendo ao facto de se pretender obter uma visão ampla e concreta do contexto da investigação, seguir-se-á uma abordagem qualitativa.

Desta forma, procede-se primeiramente a uma revisão bibliográfica de modo a consolidar os conceitos em estudo para esta investigação, alcançando assim uma estrutura organizada e clara para o desenvolvimento do estudo.

Seguidamente, para entender as necessidades do público alvo (estudantes do 3º ciclo, com idades compreendidas entre os 12 e os 16 anos de idade), é imprescindível fazer um estudo com uma amostra por conveniência, com base em inquéritos por questionário. Esta etapa permite recolher os dados necessários para a obtenção de indicações sobre o entendimento de qual a tipologia de animação mais apelativa e promotora de uma melhor aquisição de conhecimentos, especificamente de conteúdos da disciplina de ciências, em contexto informal.

Da análise desses resultados será possível perceber quais as características mais valorizadas pela amostra, o que permitirá a obtenção de suportes sólidos para a criação de elementos de animação em concordância.

Após a criação dos elementos de animação, estes serão englobados num produto audiovisual constituído também por elementos produzidos por outros membros da equipa de investigação. O produto audiovisual final, com o propósito de divulgar conteúdos de ciências para contextos de aprendizagem informal, será então submetido a avaliação, através de questionários e *focus group*.

1.4 Estrutura do documento

Para esta dissertação foi adotada uma estrutura composta por cinco capítulos distintos: introdução, enquadramento teórico, metodologia, implementação e resultados e, por fim, conclusões.

No primeiro capítulo introduziu-se este estudo, apresentando a questão de investigação, os objetivos propostos e uma breve descrição da metodologia do presente estudo.

Já no capítulo segundo, é apresentada a informação teórica na qual se fundamentou este trabalho, através de revisão bibliográfica. Para isso, são abordadas, neste capítulo, temáticas que se consideram essenciais na compreensão do trabalho a desenvolver.

No terceiro capítulo retratou-se o projeto no qual se encontra envolvido o presente trabalho, bem como a metodologia de investigação seguida ao longo do mesmo.

O quarto capítulo pretende relatar todo o processo de criação e desenvolvimento dos conteúdos de animação e respetiva integração nos episódios e avaliação, neste sentido, este capítulo foi subdividido em cinco fases: teste dos tipos de animação, criação dos conteúdos para os episódios, criação do logótipo, publicação dos episódios no Youtube e avaliação dos conteúdos dos episódios.

O capítulo final pretende, em modo de reflexão, tirar conclusões acerca do trabalho desenvolvido e discuti-las.

2. Enquadramento teórico

Na criação de um produto audiovisual combinam-se diversos elementos para garantir um conteúdo de qualidade. O presente trabalho centra-se num desses elementos, a animação, dado ser o foco principal de estudo e aplicação prática, mas também na infografia associada, uma vez que é imprescindível a transmissão de informação textual como complemento aos elementos gráficos. Aborda-se, ainda, a temática dos *Motion Graphics* por conjugar os elementos anteriormente referidos.

Tendo em conta a influência que estes elementos audiovisuais parecem ter na aprendizagem, considera-se pertinente abordar o conceito e tipologias de aprendizagem, bem como o impacto que esta pode sofrer com a utilização dos referidos elementos audiovisuais.

Uma vez que grande parte dos recursos audiovisuais são publicados e disseminados através das Plataformas Online, apresentar-se-á ainda uma breve abordagem a esta temática.

2.1 Elementos gráficos e animados em conteúdos vídeo

2.1.1 Animação

“Animation – Producing the illusion of movement in a film/video by photographing, or otherwise recording, a series of single frames, each showing incremental changes in the position of the subject images, which when shown in sequence, at high speed, give the illusion of movement. The individual frames can be produced by a variety of techniques from computer generated images, to hand-drawn cels.”

(Roncarelli, 1989)

A palavra animação deriva do verbo animar que significa “dar vida a; dar alma a” (“Animar,” 2015). Desde sempre que o Homem foi capaz de representar a realidade através de diversas formas de arte, nomeadamente a pintura, a escultura, o desenho, entre outras.

Ainda que a animação seja uma técnica usada mais recentemente, o seu primeiro registo remonta a 5200 A.C., quando o salto de uma cabra foi representado numa tigela de cerâmica, no Irão, através da utilização de cinco imagens em série (Ball, 2008; Meroz, 2015) (cf. Figura 1).



Fig. 1 - Primeiro registo de animação, numa tigela de cerâmica.

Contrariamente às anteriores formas de representação, a animação permite a existência de uma ilusão de movimento, imprimindo num objeto inanimado a sensação de moção, através da justaposição de imagens sequenciais que se apresentam com este propósito. Anteriormente, imagens e texto eram apresentados de forma sequencial num formato estático, no entanto, o progresso tecnológico permitiu que atualmente a visualização dos fenómenos seja feita de forma mais sofisticada (Betrancourt, 2005). Esta técnica é atualmente aplicada nas mais diversas áreas, desde a comunicação à educação, passando pelas ciências e engenharias (Gordeeff, 2016).

Betrancourt (2005, p. 288) aponta uma definição de animação que, em colaboração com Tversky, apresentou em 2005, sendo ela “qualquer aplicação que gere uma série de *frames*, de forma a que cada *frame* surja como uma alteração da anterior, e onde a sequência das *frames* seja determinada pelo designer ou pelo utilizador”. Em complemento, Mayer e Moreno (2002) indicam que animação retrata o movimento de objetos ilustrados ou simulados, seguindo como principais características: a representação de imagens, a perceção de movimento e a utilização de objetos artificialmente criados.

Importa ainda salientar a diferença entre animação e vídeo, dado que o segundo implica a captação de objetos reais.

As animações geradas por computador têm um grande potencial precisamente por permitirem a exemplificação de fenómenos por si só dinâmicos (Betrancourt, 2005) e cuja observação ao vivo pode ser difícil ou impossível, como são exemplos fenómenos da fisiologia humana, da geologia, entre outros. Também Moldovan, Ghergulescu e Muntean (2014) corroboram esta posição, uma vez que referem que as animações são um tipo de multimédia educacional que frequentemente representa fenómenos que seriam difíceis de compreender e cujo conteúdo é de difícil captura, nomeadamente através de vídeo.

Fronza, Blum e Meürer de Lima (2014) defendem que a criação de animações se trata de um processo mais complexo do que a criação de ilustrações estáticas, sobretudo quando têm como alvo um público jovem, dado que é necessária muito mais eficácia na captação da sua atenção por terem ao seu dispor uma grande variedade de conteúdos. Mayer e Moreno (2002) defendem ainda que as animações têm um papel fulcral na aprendizagem multimédia dado que podem promover a compreensão dos conteúdos.

Ainda que não exista muito consenso nas tipologias exatas de animações, ressaltam na literatura algumas divisões ligeiramente flutuantes a considerar, tendo em conta a maneira de construir as animações, sendo que todos os elementos são construídos *from scratch*.

Gordeeff (2016) considera que existem três tipos de animações: os Desenhos Animados/Cartoons, o *Stop Motion* e as Animações 3D. A categoria dos desenhos animados – que envolvem o desenho através dos diversos suportes – é constituída pelas animações que resultam de uma sucessão de desenhos com pequenas variações entre elas, que permitem a ilusão de movimento. Se os desenhos forem feitos diretamente num formato digital, constituem Animação 2D; se forem obtidos a partir do desenho direto em película de filme, são chamados de Animação Direta (*Cameraless Animation*); se forem conseguidos através da sobreposição do traço sobre filmagens previamente feitas,

designam-se de Rotoscopia (*Rotoscoping*). Relativamente à técnica *Stop Motion*, esta não constitui desenho animado, mas sim um filme animado, obtendo-se através da captura fotográfica de imagens *frame by frame*, e alterando-se os elementos no cenário a cada clique. A Animação 3D, por sua vez, é obtida de forma computadorizada com uso de estruturas vetorizadas (à semelhança da Animação 2D), através da modelação e personalização dos elementos, em movimento num espaço 3D.

Por outro lado, o animador Morr Meroz (2015) considera que as animações se dividem em cinco tipos: Animação Tradicional, Animação 2D baseada em vetores, Animação 3D computadorizada, *Motion Graphics* e *Stop Motion*. No primeiro, Animação Tradicional, as animações são obtidas através do desenho à mão de cada *frame* de forma sequencial, de modo a transmitir a ilusão de movimento, podendo ser as imagens desenhadas em papel e posteriormente fotografadas ou, na atualidade, através do desenho em tablets de desenho que transferem em tempo real a imagem para o formato digital. A Animação 2D baseada em vetores baseia-se nas mesmas técnicas da Animação Tradicional, no entanto faz uso dos vetores computadorizados e de esqueletos (*rigs*) que permitem a modificação e movimentação sem novos desenhos de base. A Animação 3D, por outro lado, distingue-se bastante da Animação Tradicional uma vez que os objetos, cenários e personagens são modelados em computador e, além disso, existem em três dimensões e não duas, assemelhando-se mais a fantoches do que a desenhos. Os *Motion Graphics* diferem dos outros tipos de animação uma vez que não existem personagens nem narrativa e que os elementos gráficos (imagens, textos e clips de vídeo) são submetidos a um processo de *key framing* que permite a transição suave entre *frames*, sem recorrer ao desenho *frame by frame*. Por fim, o *Stop Motion* surge da repetida captura fotográfica de objetos ou cenários que variam ligeiramente de fotografia para fotografia e que, quando reproduzidos em sequência, impõem uma sensação de movimento, tornando esta técnica semelhante à Animação Tradicional, mas com a utilização de elementos reais em vez de desenhos.

Considera-se, então, na presente dissertação a divisão em três grandes grupos, sendo eles, Animação 2D, Animação 3D e *Stop Motion*, com a particularidade que os *Motion Graphics* podem ser incluídos nas tipologias de Animação 2D ou 3D consoante as particularidades aplicadas.

2.1.2 Infografia

A história da infografia remonta aos homens primitivos, quando estes representavam as suas rotinas quotidianas através de grafismos (de Pablos Coello, 1998). O termo “infografia” significa “recurso gráfico ou visual, acústico ou sonoro, táctil ou sensorial, para apresentação, de forma clara e intuitiva, de informações ou dados complexos” (“Infografia,” n.d.), sendo o seu objetivo simplificar informação que é de difícil compreensão (Arroyo, 2013, cit. por Pereira, 2016).

Para Alberto Cairo (2008, cit. por Pereira, 2016), a infografia é o efeito de transformação visual de uma determinada informação, eliminando o acessório e dando enfoque aos elementos essenciais. Sancho e Luis (2001, p. 21) defendem que a infografia tem determinadas características, sendo elas: dar significado total e independente à informação, dar informação suficientemente atualizada, permitir compreender o acontecimento, conter informação escrita, ser precisa, fornecer capacidade informativa suficiente para ser interpretada só por si ou servir de complemento à informação escrita, ser visualmente agradável e não incluir erros ou faltas de concordância. Alternativamente, Smiciklas (2012) propõe que a infografia deve permitir uma compreensão rápida e global da informação subjacente à infografia e deve ser apelativa e captadora da atenção.

Dada a ampla variedade de infografia, seria importante proceder a uma categorização, no entanto, este parece ser um assunto no qual a comunidade científica ainda não chegou a um consenso (Pereira, 2016). Ainda assim, Colle (2004) distingue três

tipos: a infografia científica/técnica, a infografia de divulgação e a infografia noticiosa/jornalística.

A infografia digital pode apresentar-se sobre diversas formas: estática, quando não há movimento dos elementos; animada/dinâmica, quando os elementos fazem uso de movimentos e animações; passiva, se o observador apenas as observa sem interagir; e ativa/interativa, quando o observador participa fazendo ocorrer alguma mudança (Ranieri, 2008). Na infografia animada o enredo é normalmente pré-definido e, uma vez iniciado não é passível de ser dirigido ou alterado pelo observador, que somente pode escolher parar ou continuar a visualização (Schroeder, 2004).

Relativamente ao uso da infografia no contexto online, Cairo (2006, cit. por Pereira, 2016) considera que deve ser animada, e por isso recorrer ao uso de movimento de elementos; multimédia, por conjugar as imagens com recursos como texto e som; interativa, por permitir vinculação com o observador; e instantânea, por permitir uma compreensão rápida e clara da informação.

A infografia animada surge com a fusão de dois aspetos associados à sua produção, a elaboração de um desenho representativo da realidade e a criação da ilusão de movimento, i.e., a animação (Aguilera & Vilar, 1990, cit. por Ranieri, 2008).

Neste sentido, a infografia animada surge como resultado, por um lado, da infografia e, por outro, de um tipo de animação que são os *Motions Graphics* (cf. Figura 2).

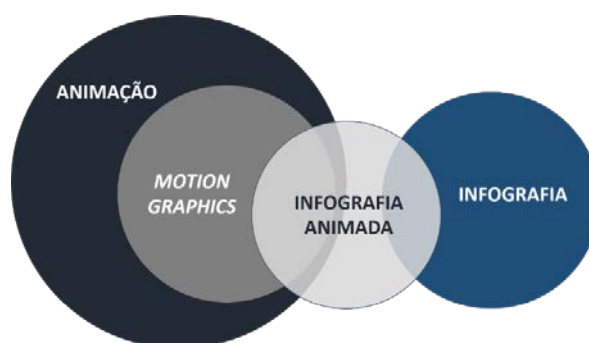


Fig. 2 - Esquema explicativo da relação entre Animação, Motion Graphics, Infografia Animada e Infografia.

2.1.3 Motion Graphics

Os *Motion Graphics*, também conhecidos por Gráficos ou Grafismos em Movimento, são comumente utilizados na disseminação de informação em meios como cinema, televisão e internet. As suas origens provêm da aplicação de design gráfico ao cinema, da televisão e das experiências plásticas de alguns tipos de cinema de animação cuja preocupação pouco se centrava na reprodução da realidade e na existência de uma narrativa (Velho, 2008).

Ainda que seja uma técnica aplicada há já muito tempo, o termo em si é ainda relativamente recente, tendo começado a ser usado mais frequentemente a partir dos anos 80, não existindo, ainda, uma definição consensual deste termo (Velho, 2008). A partir da década de 80 verificou-se uma grande evolução ao nível da tecnologia e começaram a ser disponibilizados recursos que permitiam a combinação e animação de elementos gráficos variados, o que levou ao surgimento dos *Motion Graphics*, dos quais Velho (2008, p. 18) ressalta dois aspetos fundamentais: “do ponto de vista técnico, *Motion Graphics* poderia ser descrito, portanto, como uma aplicação mista de tecnologias de computação gráfica e vídeo digital; e no plano conceitual, como um ambiente privilegiado de exercício de projeto gráfico através de imagens em movimento”.

Os autores Carvalho (2015), Pereira (2009) e Velho (2008) consideram globalmente que os *Motion Graphics* podem ser definidos como a área que permite a combinação, manipulação e sincronização no espaço e tempo, de camadas de imagens bidimensionais variadas, estáticas ou dinâmicas, com uma componente sonora, com a intenção de produzir conteúdos de apoio à comunicação em diversos contextos. Além disso, a não existência de personagens e narrativa ficcional faz com que este tipo de animação se distinga dos demais (Meroz, 2015; Velho, 2008).

2.2 A Aprendizagem (informal) numa era tecnológica

2.2.1 Aprendizagem

O termo “aprendizagem” surge do provençal *aprendisage* e expressa o ato de adquirir conhecimentos através da experiência ou do ensino (“Aprendizagem,” n.d.). O ser humano pode adquirir esses conhecimentos das mais variadas formas e nos mais variados contextos ao longo da sua vida, nomeadamente através da convivência com outras pessoas, da vivência de experiências pessoais, da leitura de livros e jornais, da consulta de conteúdos disponíveis na internet, ao assistir a programas televisivos ou filmes, ao frequentar o ensino escolar, entre muitos outros âmbitos.

Entre a comunidade científica são reconhecidas três principais formas de aprendizagem: a aprendizagem formal, a não-formal e a informal (Mocker & Spear, 1982; Rodrigues, 2011; Schugurensky, 2000).

Segundo Schugurensky (2000), todas as três formas de aquisição de conhecimento podem conduzir a uma aprendizagem aditiva ou, por outro lado, transformativa. A aprendizagem aditiva verifica-se quando o novo conhecimento adquirido se encontra em concordância com o conhecimento pré-existente, acrescentando mais informação, melhoria de competência, entre outros. Contrariamente, a aprendizagem transformativa ocorre quando os conhecimentos a adquirir num determinado momento desafiam ou contrariam as ideias-base já fundamentadas.

Por forma a que a aprendizagem seja mais eficaz e otimizada, Dabbagh e Kitsantas (2012) referem que o aprendiz deve adquirir conhecimentos através de atividades associadas a cada uma das formas de aprendizagem. Ainda que as diferentes formas de aprendizagem, nomeadamente a formal e informal, possam ter características dispares, estas podem ser conciliadas para a satisfação de objetivos em comum (Rodrigues, 2011).

A aprendizagem formal é tipicamente associada a um contexto de ensino formal que ocorre desde o ensino primário ao ensino superior. Tem como principais características o

facto de ser organizada e estruturada; estar habitualmente associada a instituições de ensino, profissionais qualificados e certificação; ter objetivos, conteúdos e recursos previamente definidos; e implicar uma fraca responsabilização por parte do aprendiz que adquire o conhecimento (Marsick & Watkins, 2001; Mocker & Spear, 1982; Rodrigues, 2011; Schugurensky, 2000).

O tipo de aprendizagem não-formal associa-se normalmente à formação complementar em que os indivíduos se envolvem por forma a desenvolver competências pessoais, profissionais, sociais e outras (Rodrigues, 2011). Contrariamente à aprendizagem formal, na não-formal o aprendiz tem alguma responsabilidade e está envolvido no processo de tomada de decisão, podendo controlar os objetivos da sua aprendizagem (Mocker & Spear, 1982).

Por sua vez, a aprendizagem informal decorre no seguimento de ações realizadas ou vivenciadas ao longo da vida de cada pessoa, não se encontrando impostos quais os meios, recursos ou conteúdos dos conhecimentos (Mocker & Spear, 1982; Rodrigues, 2011). A aprendizagem informal promove o desenvolvimento de competências benéficas à autonomia e liberdade, uma vez que a aquisição de conhecimentos ocorre sempre que haja necessidade, motivação e/ou oportunidade para tal (Marsick & Watkins, 2001). Livingstone (1999, p. 4) considerou a aprendizagem informal como sendo “qualquer atividade que envolva a procura de compreensão, conhecimento ou competência e que ocorra à margem dos currículos das instituições educativas, ou de cursos e workshops oferecidos por agências educacionais ou sociais”.

Dado que a aprendizagem informal pode ocorrer em qualquer idade e em qualquer contexto e momento do dia-a-dia, importa distinguir três subtipos desta forma de aquisição de conhecimentos: a aprendizagem autodirigida, a aprendizagem incidental e a aprendizagem por socialização (Schugurensky, 2000). A aprendizagem autodirigida é caracterizada pela responsabilização do aprendiz e por ocorrer de forma consciente e intencional, isto é, com o propósito de vir a desenvolver conhecimentos. Na aprendizagem

incidental o aprendiz não tem uma intenção prévia de aprender determinada matéria, no entanto, após o acontecimento que promove a aprendizagem, é capaz de tomar consciência de que efetivamente adquiriu um novo conhecimento. O processo de aprendizagem por socialização é caracterizado pela falta de intencionalidade e, frequentemente, de consciência, estando na base da aprendizagem de valores, linguagem, competências sociais, entre outros.

A aprendizagem dos conhecimentos que se pretendem transmitir através dos recursos audiovisuais criados no presente estudo, poderá ocorrer através de aprendizagem informal, sobretudo autodirigida ou incidental, uma vez que os recursos serão disponibilizados em plataformas online (ver secção 2.3), às quais a população-alvo pode ter facilmente acesso.

2.2.2 As novas tecnologias e a aprendizagem

As crianças e jovens da atualidade cresceram em ambientes pautados pela existência de tecnologias digitais, coabitando com a Internet e a web ao longo do seu crescimento (Jones, 2010). O facto de se desenvolverem num ambiente com estas características, propicia o desenvolvimento de aptidões naturais e competências aprimoradas no que respeita à relação com as novas tecnologias (Jones, 2010; Miller, Moreno, Willcockson, Smith, & Mayes, 2006).

As novas tecnologias influenciam de tal modo as novas gerações que é previsível uma mudança fundamental na forma como estes indivíduos comunicam, socializam, criam e aprendem e nos locais e recursos utilizados em cada uma dessas ações (Fombona & Pascual, 2013; Helsper & Eynon, 2010; Miller et al., 2006).

Os hábitos de aprendizagem são atualmente pautados por uma constante procura de informação por forma a dar resolução a uma qualquer questão, seja ela motivada por

curiosidade ou necessidade do contexto em que os aprendizes se inserem (Dabbagh & Kitsantas, 2012).

Sabe-se, ainda, que a integração de conteúdo visualmente interessante e dinâmico, nomeadamente recorrendo ao uso de *Motion Graphics*, tornam a aprendizagem mais apelativa para jovens (Ouyang, 2014). Além disso, a investigação na área multimédia tem-se vindo cada vez mais a centrar na procura de material didático baseado em animações por forma a promover a aprendizagem (Korakakis et al., 2009).

O estudo de Dalacosta, Kamariotaki-Paparrigopoulou, Palyvos e Spyrellis (2009) investigou a eficácia de animações de cartoons no auxílio da aprendizagem no contexto de ciências, com alunos dos 10 aos 11 anos. Os resultados revelaram que o uso de animações com cartoons melhorou significativamente o conhecimento e a compreensão de conceitos científicos, normalmente complexos e difíceis de compreender. A apresentação de ideias em formato visual provou ter particular importância no processo de aprendizagem.

Na investigação de Korakakis, Pavlatou, Palyvos e Spyrellis (2009), o objetivo era determinar qual o tipo de visualização (ilustração 3D, animação 3D ou animação 3D interativa) que, combinada com narração e texto, contribuía para a melhor aprendizagem de conteúdos de ciências em estudantes dos 13 aos 14 anos, num contexto formal. Os resultados indicaram que tanto as animações 3D interativas como as animações 3D, melhoram o interesse dos estudantes e tornam os conteúdos mais apelativos.

Sanchez e Wiley (2010) referem que normalmente o sexo masculino tem mais capacidades visuoespaciais e habilidade para a área das ciências do que o sexo feminino e pretenderam testar qual o impacto das animações na aprendizagem nos conteúdos científicos. Os autores chegaram à conclusão que as diferenças entre géneros relativamente à aprendizagem de conteúdos de ciências podem ser ultrapassadas tendo por base a apresentação dos conteúdos através de animações, permitindo ao sexo feminino estar no mesmo patamar de aprendizagem que o sexo masculino no que respeita a esta área do conhecimento.

Os resultados da investigação de Moldovan, Ghergulescu e Muntean (2014), demonstram que, pelo menos a curto prazo, os vídeos educativos permitem a aquisição de conhecimento. Do mesmo modo, Mayer e Moreno (2002) sumarizam que os ambientes de aprendizagem multimédia têm grande impacto na forma como as pessoas aprendem, dado que apresentam, não só material verbal, mas também conteúdo ilustrativo, seja em forma estática ou dinâmica, como é o caso das animações.

Em suma, os efeitos benéficos que os recursos audiovisuais têm no contexto educativo são já amplamente reconhecidos, sendo consensual que promovem a melhoria e otimização do processo de aprendizagem, podendo contribuir para prevenir o mau desempenho académico e combater o abandono escolar precoce (Fombona & Pascual, 2013).

A aprendizagem de conteúdos das disciplinas de ciências é encarada por muitos com alguma dificuldade, tornando-se fundamental, para o ensino destas matérias, encontrar estratégias que facilitem a aquisição eficaz de conhecimentos e promovam a reflexão sobre a prática de ciência (Arroio, 2010).

Tendo em consideração que a aprendizagem através da visualização dos conteúdos facilita a compreensão (Card, 2008 cit. por Smit & Abcouwer, 2012) e que, com o uso das novas tecnologias, esta técnica é cada vez mais aplicada (ex., através do uso do PowerPoint) , impõe-se a necessidade de adotar estratégias alternativas que conduzam a melhorias no processo de aprendizagem. Surge assim então a oportunidade de utilizar alternativas como as animações e infografia (Smit & Abcouwer, 2012).

Estes estudos parecem então reforçar a importância do presente estudo, uma vez que indicam que a compreensão e aquisição de conhecimentos pode ser facilitada pelo uso de animações na transmissão dos conteúdos, mesmo que complexos, como é o caso dos conteúdos de ciências do 3º ciclo, a incluir nos recursos audiovisuais a conceber no presente trabalho.

2.3 Plataformas online e a aprendizagem informal

Desde a difusão da Web, sobretudo da Web 2.0, muitas das barreiras geográficas e culturais anteriormente existentes foram quebradas, a utilização deixou de estar apenas ao dispor das pessoas qualificadas na área da informática e a informação passou a ser globalmente criada e partilhada entre qualquer pessoa com acesso à internet (Lisbôa, 2010).

A Internet, especificamente através das plataformas online, constitui uma excelente ferramenta no que respeita à facilitação do envolvimento das pessoas, nomeadamente estudantes, em processos de aprendizagem independente, informal, autodirigida e colaborativa (Tan, 2013; Tay, Lim, Lye, Joo Ng, & Lim, 2011), criando ambientes de aprendizagem informal nos quais são procuradas e partilhadas diferentes informações de forma eficaz e o conhecimento pode ser criado em conjunto (Chan et al., 2006; Dabbagh & Kitsantas, 2012; Fombona & Pascual, 2013). A imergência da Web 2.0 permitiu que as pessoas fossem responsáveis pela procura de conhecimento, tornando-as capazes de promover novas formas de criação, colaboração e consumo (Selwyn, 2007).

A Web é composta por um infindável número de conteúdos, sendo estes difundidos e partilhados em diferentes plataformas. Constantinides e Fountain (2008) propuseram uma classificação das plataformas dividida em cinco categoriais principais. Estas categorias consistiram em blogs, redes sociais, fóruns, agregadores de conteúdo e comunidades de conteúdo. As comunidades de conteúdo (ou plataformas de partilha de conteúdos) subsistem e consistem no envolvimento dos utilizadores no que respeita à partilha e organização de conteúdos nos diversos formatos, nomeadamente através de vídeos.

Esta categoria, das comunidades de conteúdo, é particularmente relevante para a presente investigação no que respeita à partilha de conteúdos em formato de vídeo. As plataformas de partilha de vídeo têm-se expandido cada vez mais e, entre a panóplia de

plataformas, destaca-se, de forma mais evidente, o exemplo do Youtube (Lino, 2009). Esta plataforma baseia-se na partilha de vídeos, consistindo num meio de distribuição de que qualquer utilizador pode usufruir e que permite o acesso a conteúdo audiovisual das mais diferentes temáticas de uma forma prática, cómoda e rápida (Lino, 2009; Selwyn, 2007).

Embora as plataformas online não tenham sido criadas com uma intenção educacional, elas funcionam como um importante elemento de aprendizagem que se encontra fora do controlo das instituições escolares, podendo chegar a ter tanta ou maior importância do que alguns recursos institucionais (Selwyn, 2007). Além disso, estas plataformas tendem a facilitar o envolvimento em aprendizagem independente e colaborativa (Tay, Lim, Lye, Joo Ng, & Lim, 2011).

A plataforma Youtube constitui-se, igualmente, como um ambiente de aprendizagem informal, tendo um propósito simultaneamente focado na educação e na diversão (Tan, 2013). Talvez seja essa a razão pela qual, no estudo de Medina, Braga e Rego (2015), o Youtube seja considerado a principal escolha no que respeita à procura de informação e diversão (escolhido por 97,6% dos participantes) e seja a plataforma mais utilizada para aulas virtuais (96,5%).

Pela importância da partilha defendida pela Web 2.0 e globalmente aceite, considera-se importante que os conteúdos a desenvolver ao longo do presente trabalho sejam publicados online, nomeadamente através da plataforma que parece ser de maior uso no que respeita à partilha de conteúdos audiovisuais, o Youtube, no sentido de promover a divulgação e utilização dos conteúdos à comunidade interessada na aquisição ou consolidação de conhecimentos de ciências em contexto informal de aprendizagem.

3. Metodologia

O presente trabalho apresenta-se como uma componente de um projeto denominado “Coisa Ciência”, que envolve o trabalho de mais um aluno de Mestrado em Comunicação Multimédia e uma aluna de Doutoramento em Multimédia em Educação. O trabalho dos colegas centra-se em diferentes elementos que, conjugados com os elementos estudados neste trabalho, permitem a criação de conteúdos audiovisuais finais, mais propriamente três episódios em formato vídeo para publicação no Youtube.

A presente pesquisa tem em conta o processo de investigação caracterizado por uma investigação de desenvolvimento, também conhecida como investigação tecnológica, e que é caracterizada pela sua orientação para instrumentos e materiais válidos, fiáveis e generalizáveis em contextos bem definidos. Mais especificamente, esta investigação de desenvolvimento dá ênfase a um projeto de desenvolvimento e avaliação, através do qual será possível retirar conclusões acerca das condições que facilitam o seu uso num contexto específico.

Uma vez que o tema que se pretende analisar nesta investigação é ainda pouco explorado na literatura, considera-se pertinente a utilização de uma investigação do tipo qualitativo. Além disso, considera-se que uma investigação qualitativa seja a opção mais indicada, uma vez que permite uma visão mais aprofundada e holística da realidade que a temática apresenta.

O público-alvo da presente investigação são estudantes do 3º ciclo, com idades compreendidas entre os 12 e os 16 anos de idade. Quanto ao método de amostragem selecionado, é um método não probabilístico de amostragem por conveniência.

A presente investigação é composta por uma implementação prática repartida em cinco fases (cf. Figura 3).

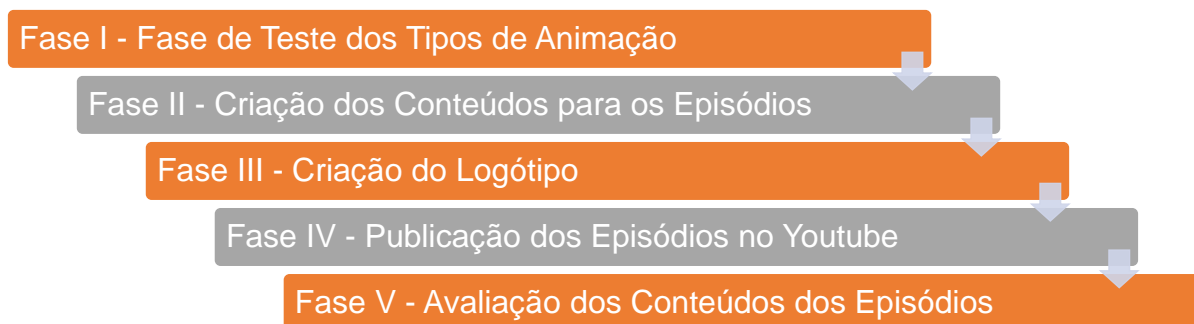


Fig. 3 - Esquema representativo das fases da implementação

A Fase I – Fase de Teste dos Tipos de Animação, teve como objetivo a obtenção do tipo de animação mais apreciada pela amostra para a aprendizagem informal de conteúdos de ciências. Neste sentido, foram primeiramente selecionados clips de vídeo que foram editados no sentido de servirem de amostra a cada tipo de animação (2D, 3D e *StopMotion*). Estes clips foram apresentados a uma amostra de jovens e foram aplicados inquéritos por questionário, instrumentos de recolha de dados constituídos por questões apresentadas no formato escrito e cujo objetivo é recolher determinadas informações, no sentido de permitir a obtenção de noções necessárias para o entendimento de qual a tipologia de animação mais apelativa e promotora de uma melhor apropriação da informação, especificamente de conteúdos da disciplina de ciências, em contexto informal de aprendizagem.

A análise destes resultados permite perceber qual o tipo de animação considerado pela amostra como mais apelativo, o que possibilita a obtenção de suportes sólidos para a criação de elementos de animação em concordância, o que constitui a Fase II – Criação dos Conteúdos para os Episódios. Na Fase III – Criação do Logótipo, é criada a imagem de marca do projeto “Coisa Ciência”. Estes elementos são então englobados num produto audiovisual, constituído também por elementos produzidos pelos outros membros da equipa de investigação, a publicar no canal de Youtube criado para o efeito (Fase IV – Publicação dos Episódios no Youtube).

Por fim, com o produto audiovisual finalizado e publicado no Youtube, prossegue-se para a Fase V – Avaliação dos Conteúdos dos Episódios, fase na qual é pedido à amostra que assistisse aos episódios publicados e respondesse a inquéritos por questionário. Além disso, nesta fase foi ainda dinamizado um *focus group* com parte da amostra. Esta fase permitiu proceder à avaliação e validação dos conteúdos de animação e infografia finais, tendo em conta os elementos de animação obtidos na primeira fase e as preferências demonstradas pela amostra inicialmente.

Na Fase I da investigação a amostra foi constituída por 16 jovens do 3º ciclo, cujas características se encontram enunciadas na secção “4.1.3 - Descrição da amostra”. Na Fase V, a amostra foi constituída por 11 jovens e a sua descrição encontra-se na secção “4.4.2 - Descrição da amostra”, sendo que destes 11, 3 participaram num *focus group*.

4. Implementação e resultados

Neste capítulo será descrito o processo de desenvolvimento das ilustrações e animações a serem inseridas num produto audiovisual final, constituído por três episódios.

Neste sentido, o tópico de “implementação e resultados” será dividido em cinco fases: fase de teste dos tipos de animação, criação dos conteúdos para os episódios, criação do logótipo, publicação dos episódios no Youtube e avaliação dos conteúdos dos episódios. Na fase de teste será apresentada a preparação dos materiais a testar e o teste e avaliação dos mesmos, seguidos de uma descrição da amostra e análise e discussão dos resultados obtidos.

A partir das conclusões retiradas da fase de teste, prossegue-se para o segundo grupo, criação dos conteúdos, no qual é primeiramente introduzida a componente científica inerente às animações, passando-se posteriormente para a demonstração da produção dos conteúdos, focando nos vários elementos presentes nos episódios, desde animações a infografia.

No terceiro grupo é abordada a criação do logótipo do projeto “Coisa Ciência” e uma breve descrição da sua importância e características.

Nos últimos dois grupos é explicado o processo de publicação dos episódios no Youtube bem como são enunciados os resultados obtidos na avaliação dos mesmos por parte da amostra.

4.1 Fase I – Fase de teste dos tipos de animação

Para ser possível proceder à criação de elementos de animação que sejam apelativos aos jovens e promovam a aprendizagem dos conteúdos de ciências, é primeiro necessário que se auscultem as preferências desta população. Neste sentido, foi realizada

uma pesquisa e selecionados e preparados alguns materiais a apresentar, sendo que estes correspondiam a diversos tipos de animação que poderiam ser mais ou menos apelativos para os jovens.

4.1.1. Preparação dos materiais

Para perceber melhor qual o caminho a seguir na criação das animações foi necessário entender qual o género preferido pelo público alvo. Neste sentido, procedeu-se à montagem de um vídeo que contém três clips, cada um representativo de uma tipologia de animação, mas abordando todos a mesma temática.

Os clips apresentados nesta fase abordaram todos assuntos de ciências, sendo a temática escolhida, o sistema solar.

Para a montagem do vídeo foi utilizado o programa de edição Adobe Premiere Pro CC 2017. A ordem dos clips foi definida de forma aleatória, tendo resultado num vídeo (<https://youtu.be/KM7EHs1bo-c>) que apresentava em primeiro lugar um clip de Animação 3D (clip A, 0:05-0:35), em segundo um clip de animação em *Stop Motion* (clip B, 0:40-1:10) e, por último, um clip de Animação 2D (clip C, 1:15-1:52). Apresentam-se de seguida figuras representativas de cada um dos clips (Figura 4, Figura 5 e Figura 6).



Fig. 4 - Imagem do Clip A, correspondente à tipologia de Animação 3D



Fig. 5 - Imagem do Clip B, correspondente à tipologia de Stop Motion

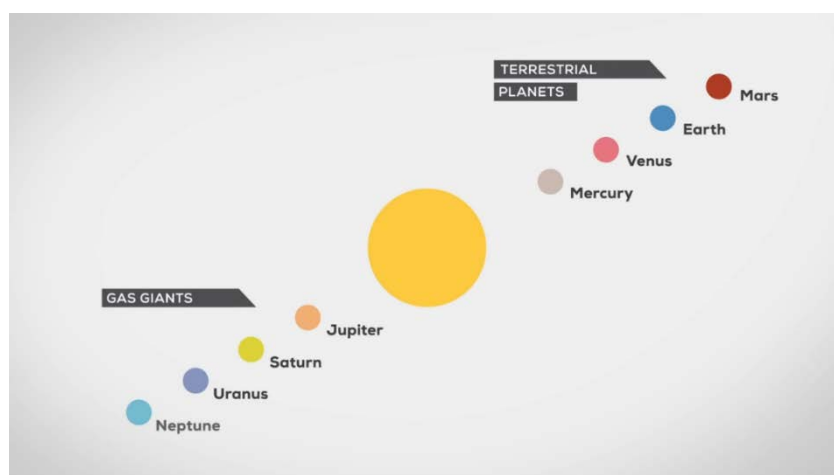


Fig. 6 - Imagem do Clip C, correspondente à tipologia de Animação 2D

4.1.2 Teste e avaliação dos materiais

O vídeo que inclui estes clips foi apresentado juntamente com outros vídeos cujo teor respeitava ao trabalho de outros membros da equipa, a uma amostra de dezasseis jovens, com idades compreendidas entre os 12 e os 16 anos. Após a visualização dos vários vídeos, cada participante foi submetido a um questionário (cf. Anexo 1) que envolveu, primeiramente, questões sociodemográficas e, posteriormente, questões associadas a cada temática em questão, indo desde os hábitos de consumo audiovisual, às preferências no que respeita à animação, passando pelo estilo do apresentador, aspetos gerais dos

vídeos, caracterização dos cenários, entre outros. Para o presente estudo, foram tidas em consideração apenas as respostas às questões sociodemográficas e às referentes às animações.

Estes questionários foram concebidos e aplicados fazendo uso da ferramenta online do Google Forms. A primeira questão apresentada acerca das animações foi do tipo aberto e pediu-se aos participantes que referissem quais consideravam ser as principais diferenças entre os três clips.

Posteriormente pediu-se aos participantes que, para cada clip, referissem, através de questões de avaliação ou estima (escala de Likert) de cinco pontos (“Concordo totalmente”, “Concordo bastante”, “Nem concordo nem discordo”, “Discordo em parte” e “Discordo totalmente”), o grau de concordância com as afirmações apresentadas acerca das animações visualizadas. As afirmações, iguais para os três clips, com as quais os participantes tinham de referir a concordância foram: “Considero a animação dinâmica e clara”, “A animação cativou a minha atenção para as mensagens e conceitos do vídeo”, “Considero as animações apelativas, dão vontade de continuar a assistir” e “A animação distraiu-me das mensagens e conceitos do vídeo”.

O terceiro modelo de pergunta prendeu-se com a infografia, isto é, a informação adicional que acompanhava as animações. Neste sentido, questionaram-se os participantes acerca da utilidade dessas informações na compreensão dos conceitos, sendo que as respostas puderam variar de “Irrelevante” a “Fundamental” numa escala de Likert de 1 a 5, correspondendo 1 a “Irrelevante” e 5 a “Fundamental”.

Por último, foi pedido aos participantes que indicassem a preferência relativamente aos clips, através da ordenação de 1º a 3º, sendo o 1º representava o que mais preferiam e o 3º o que menos gostavam.

4.1.3 Descrição da amostra

A amostra por conveniência incluiu 16 jovens do 3º ciclo de escolaridade, sendo 8 do género masculino e 8 do género feminino. As idades dos participantes encontram-se compreendidas entre os 12 e os 15 anos, com uma média de 13 anos de idade ($M = 13$; $DP = 1.10$) (cf. Gráfico 1).

Idade:

16 responses

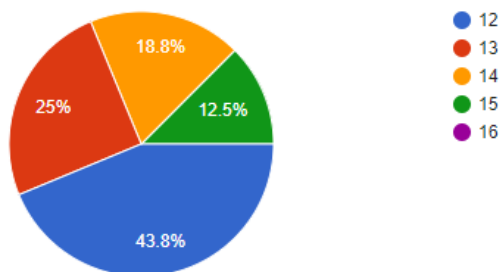


Gráfico 1 - Distribuição da amostra por idades.

Relativamente ao ano de escolaridade frequentado, 43,8% frequenta o sétimo ano (7), 18,8% o oitavo ano (8) e 37,5% frequentam o 9º ano (9) (cf. Gráfico 2).

Ano de Escolaridade:

16 responses

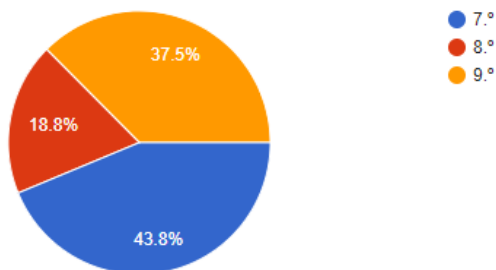


Gráfico 2 - Distribuição da amostra por ano de escolaridade.

No que respeita aos hábitos de visualização de vídeos online, 100% dos participantes refere ter esse hábito.

Quando questionados acerca das plataformas online que utilizam habitualmente para visualização de vídeos, as respostas indicaram que o Youtube é a plataforma mais utilizada, com 100% dos participantes a utilizar, seguido das plataformas Facebook e Instagram, ambas com 62,5% (cf. Gráfico 3).

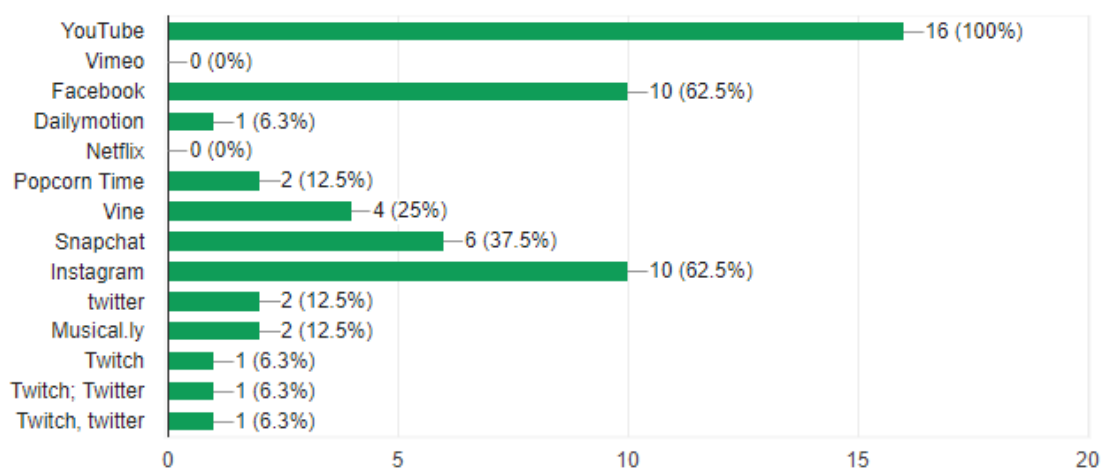


Gráfico 3 - Frequência (em percentagem) da utilização das plataformas online.

4.1.4 Análise e discussão dos resultados

Após a recolha dos dados, estes foram analisados diretamente através da ferramenta de análise do Google Forms.

A primeira questão, de carácter aberto, “Tendo em conta as animações visualizadas, quais achas que são as principais diferenças entre os segmentos A, B e C?”, revelou que alguns dos participantes não responderam em concordância com o esperado, baseando-se na temática, dando respostas incompreensíveis ou, em dois casos, não respondendo. Apenas oito dos participantes fizeram, de alguma forma, referência à componente visual e estética dos conteúdos, realçando as diferenças na cor e nos objetos em si.

A análise às respostas à segunda questão, relativa aos aspetos das animações, serão seguidamente apresentadas separadamente por tipo de animação, isto é, por clip A, B e C.

Clip A – Animação 3D

Os resultados obtidos às questões para o clip A encontram-se apresentados graficamente no Gráfico 4.

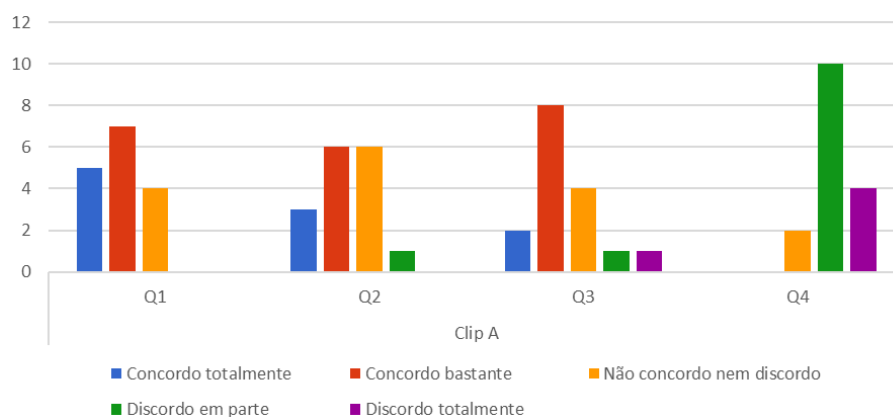


Gráfico 4 - Resultados obtidos à pergunta referente às animações para o clip A (Animação 3D).

Q1 – “Considero a animação dinâmica e clara”, Q2 – “A animação cativou a minha atenção para as mensagens e conceitos do vídeo”; Q3 – “Considero as animações apelativas, dão vontade de continuar a assistir”; e Q4 – “A animação distraiu-me das mensagens e conceitos do vídeo”.

Para a afirmação “Considero a animação dinâmica e clara”, 7 participantes referiram “concordo bastante”, 5 responderam “concordo totalmente” e 4 afirmaram “nem concordo nem discordo”. Estes dados (ver gráfico 4) indicam que a maioria dos participantes concordou em grande parte que a animação 3D apresentada era dinâmica e clara.

No que respeita à afirmação “A animação cativou a minha atenção para as mensagens e conceitos do vídeo”, 3 participantes concordaram totalmente com a afirmação, 6 concordaram bastante e o mesmo número referiu nem concordar nem discordar, restando 1 participante que discordou em parte. Também no que respeita ao quanto a animação 3D cativa a atenção para as mensagens e conceitos presentes no clip, a maioria dos participantes concorda que tal acontece, no entanto 7 dos 16 participantes não demonstraram verdadeira concordância com a afirmação.

Relativamente à frase “Considero as animações apelativas, dão vontade de continuar a assistir”, 2 participantes referem concordar totalmente, metade dos participantes refere concordar bastante, 4 não concordam nem discordam, 1 refere discordar em parte e outro discorda completamente. Estes resultados revelam que a grande maioria dos participantes (10 em 16) considera as animações 3D apelativas.

A última afirmação, “A animação distraiu-me das mensagens e conceitos do vídeo”, obteve 2 respostas “não concordo nem discordo”, 10 “discordo em parte” e 4 “discordo totalmente”. Estes resultados indicam que os participantes não consideram que as animações 3D funcionem como distratoras relativamente às mensagens e conceitos apresentados no clip.

Clip B – Stop Motion

Os resultados obtidos às questões para o clip B encontram-se apresentados graficamente no Gráfico 5.

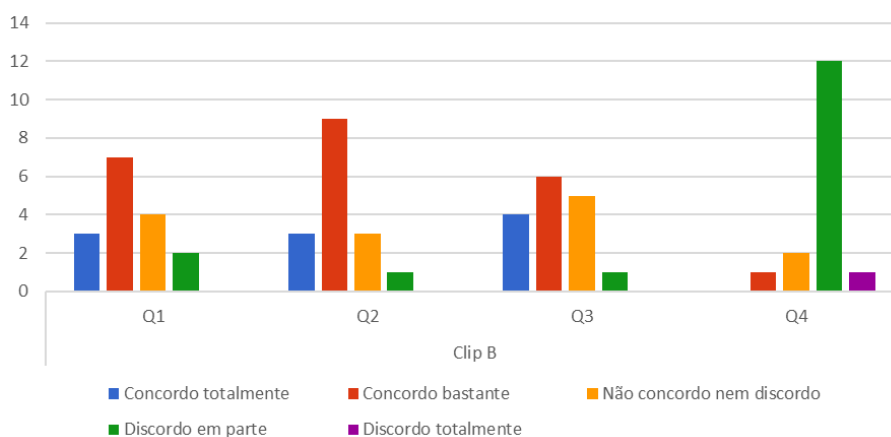


Gráfico 5 - Resultados obtidos à pergunta referente às animações, para o clip B (*Stop Motion*).

Q1 – “Considero a animação dinâmica e clara”, Q2 – “A animação cativou a minha atenção para as mensagens e conceitos do vídeo”; Q3 – “Considero as animações apelativas, dão vontade de continuar a assistir”; e Q4 – “A animação distraiu-me das mensagens e conceitos do vídeo”.

Relativamente à afirmação “Considero a animação dinâmica e clara”, 3 participantes referiram concordar totalmente, 7 afirmaram concordar bastante, 4 não concordam nem

discordam e 2 discordam em parte. Estas respostas revelam que a maioria dos participantes concorda que a animação por Stop Motion foi dinâmica e clara.

Quanto à frase “A animação cativou a minha atenção para as mensagens e conceitos do vídeo”, 3 participantes concordaram totalmente com a afirmação, 9 concordaram bastante, 3 referiram nem concordar nem discordar e 1 participante discordou em parte. Assim, a maioria dos participantes, isto é, 12 em 16, concorda que a animação *Stop Motion* cativa a atenção para as mensagens e conceitos.

À afirmação “Considero as animações apelativas, dão vontade de continuar a assistir”, 4 participantes referem concordar totalmente, 6 participantes referem concordar bastante, 5 não concordam nem discordam e 1 refere discordar em parte. Estes resultados revelam que a maioria dos participantes (10 em 16) concorda que as animações *Stop Motion* são apelativas.

No que respeita à afirmação “A animação distraiu-me das mensagens e conceitos do vídeo”, 1 participante assinalou “discordo totalmente”, 12 referiram “discordo em parte”, 2 assumiram “não concordo nem discordo” e 1 revelou “concordo bastante”. Estes resultados indicam que 13 dos 16 participantes consideram que as animações do tipo *Stop Motion* não os distraem das mensagens e conceitos apresentados.

Clip C – Animação 2D

Os resultados obtidos às questões para o clip C encontram-se apresentados graficamente no Gráfico 6.

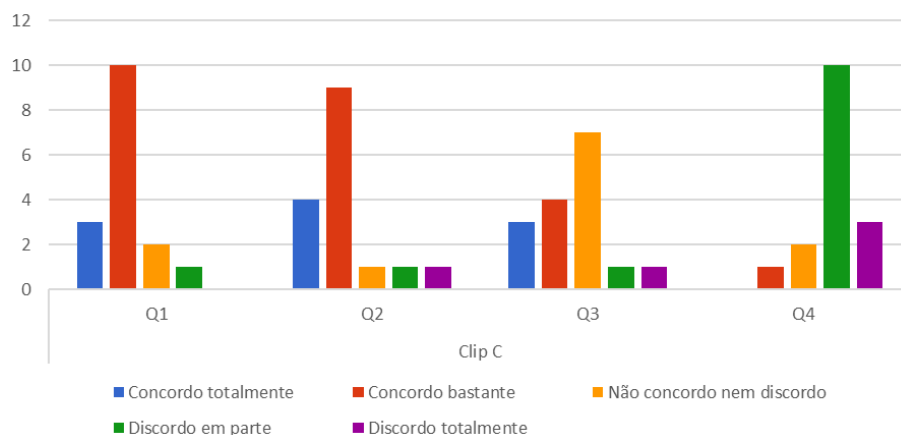


Gráfico 6 - Resultados obtidos à pergunta referente às animações, para o clip C (Animação 2D).

Q1 – “Considero a animação dinâmica e clara”, Q2 – “A animação cativou a minha atenção para as mensagens e conceitos do vídeo”; Q3 – “Considero as animações apelativas, dão vontade de continuar a assistir”; e Q4 – “A animação distraiu-me das mensagens e conceitos do vídeo”.

À afirmação “Considero a animação dinâmica e clara”, 3 participantes responderam “concordo totalmente”, 10 responderam “concordo bastante”, 2 afirmaram “nem concordo nem discordo” e apenas 1 referiu “discordo em parte”, não existindo qualquer discordância total. Estes dados revelam uma clara concordância no que respeita ao dinamismo e clareza das animações 2D apresentadas.

No que respeita à afirmação “A animação cativou a minha atenção para as mensagens e conceitos do vídeo”, 4 participantes concordaram totalmente com a afirmação, 9 concordaram bastante e os restantes 3 dividiram-se equitativamente pelas opções “não concordo nem discordo”, “discordo em parte” e “discordo totalmente”. Relativamente à animação 2D, a clara maioria dos participantes considera que esta cativa a atenção para as mensagens e conceitos presentes no clip.

Relativamente à frase “Considero as animações apelativas, dão vontade de continuar a assistir”, 2 participantes referem concordar totalmente, metade dos participantes refere concordar bastante, 4 não concordam nem discordam, 1 refere discordar em parte e outro discorda completamente. Estes resultados revelam que a grande maioria dos participantes (10 em 16) considera as animações 3D apelativas.

A última afirmação, “A animação distraiu-me das mensagens e conceitos do vídeo”, obteve 1 resposta de “concordo bastante”, 2 “não concordo nem discordo”, 10 “discordo em parte” e 3 “discordo totalmente”. Estes resultados indicam que os participantes consideram que as animações 2D não provocam distração relativamente às mensagens e conceitos apresentados.

Relativamente à terceira questão, que avalia, numa escala de 1 (irrelevante) a 5 (fundamental), a utilidade da informação adicional na compreensão dos conceitos, 1 participante avaliou como irrelevante, 1 avaliou com pouco utilidade/relevância, 5 consideraram ter alguma importância, 7 consideraram ter bastante utilidade e 2 acharam fundamental a presença desta informação (cf. Gráfico 7). Estes dados remetem para a utilidade da infografia, sendo que os participantes consideram ter de alguma utilidade a elevada utilidade, na compreensão dos conceitos.

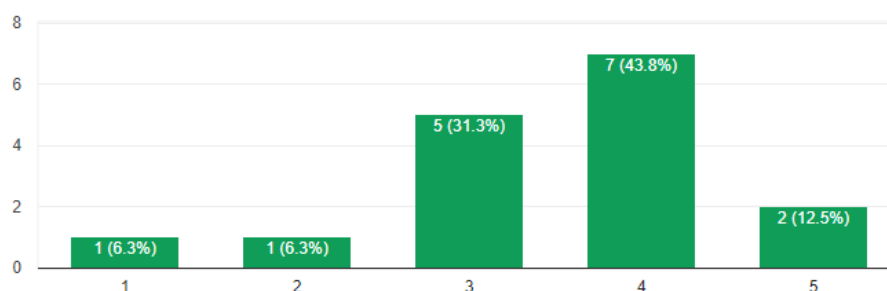


Gráfico 7 - Resultados obtidos à questão acerca da informação adicional (Infografia).

A última questão pretendia que os inquiridos ordenassem os clips pela sua preferência. Os participantes escolheram preferencialmente o clip C para 1º lugar – 7 participantes –, seguido do clip B – 5 participantes – e, por fim, o clip A – 4 participantes (cf. Gráfico 8). Para 2º lugar na ordem de preferências, verificou-se que os clips B e C obtiveram o mesmo número de escolhas (6 participantes), e o clip A apenas 4 participantes. Para último lugar na ordenação, o clip A foi o mais escolhido, sendo os resultados opostos ao 1º lugar. Estes dados indicam que o clip C, referente às animações 2D, foi o preferido

dos participantes, tendo sido o mais escolhido para a primeira posição (o clip preferido) e o menos escolhido para a última (o clip preterido). Por outro lado, o clip A, referente às animações 3D, obteve resultados opostos ao clip C, sendo o menos escolhido para a primeira posição e o mais escolhido para a última. Isto posiciona o clip B, referente ao *Stop Motion*, numa preferência intermédia.

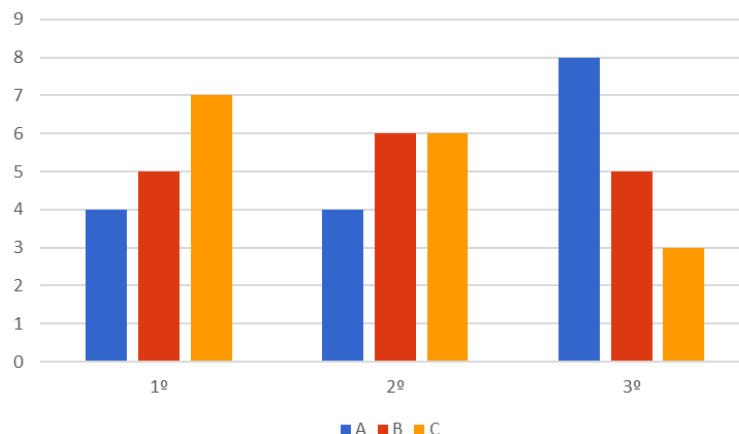


Gráfico 8 - Resultados relativamente às preferências dos participantes em relação aos clips A, B e C.

Por fim (cf. Gráfico 9), apresenta-se uma reflexão acerca dos resultados obtidos através do questionário aplicado, quando considerados os clips A, B e C e reconhecendo como concordantes as respostas de “concordo totalmente” e “concordo bastante”, como intermédias as respostas “não concordo nem discordo” e como discordantes as opções “discordo em parte” e “discordo totalmente”.

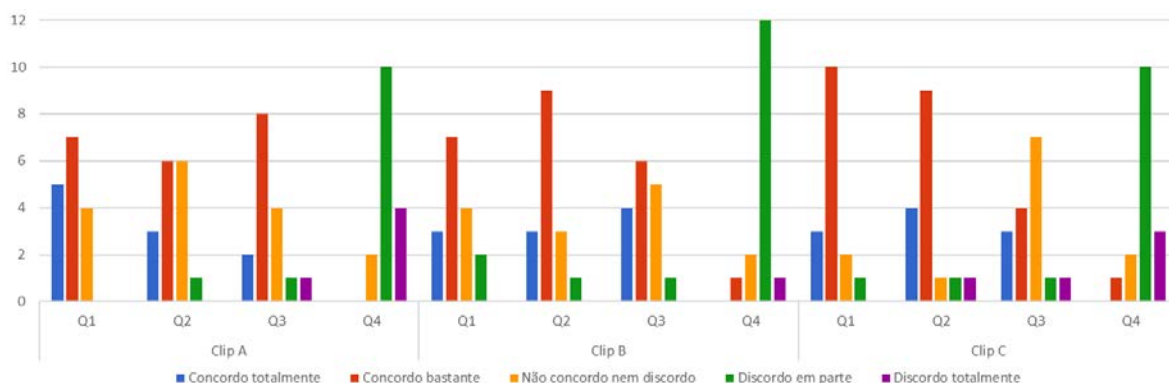


Gráfico 9 - Resultados obtidos à pergunta referente às animações, para os clips A (Animação 3D), B (*StopMotion*) e C (Animação 2D).

Q1 – “Considero a animação dinâmica e clara”, Q2 – “A animação cativou a minha atenção para as mensagens e conceitos do vídeo”; Q3 – “Considero as animações apelativas, dão vontade de continuar a assistir”; e Q4 – “A animação distraiu-me das mensagens e conceitos do vídeo”.

Relativamente ao dinamismo e clareza da animação, os resultados indicam que o clip C é o que mais concordância gera. Quanto à captação da atenção para as mensagens e conceitos, o clip C destaca-se novamente como sendo a opção que gera mais concordância. No que respeita à atratividade e vontade de continuar a assistir, surpreendentemente assiste-se a um empate entre o clip A e B, em primeiro lugar, ficando o clip C em último. Por fim, no que respeita à distração provocada pela animação, o clip A é aquele que gera menos distração (14 respostas discordantes), seguido apenas por uma resposta de diferença, pelos clips B e C (ambos com 13 respostas discordantes, ainda que o C revele mais duas respostas de “discordo totalmente” do que o clip B). Em suma, analisando os resultados globais, a animação do tipo 2D parece ser a preferida da amostra analisada, o que é corroborado pelas respostas à pergunta relativa à preferência, que coloca o clip C, da animação 2D, como o preferido. Contudo, as decisões não são totalmente conclusivas pelo que se revelou importante confirmar a atratividade desta solução numa implementação posterior.

Relativamente à infografia, os participantes parecem considerar útil que exista informação adicional por forma a promover a compreensão dos conceitos apresentados.

4.2 Fase II - Criação dos conteúdos para os episódios

Na sequência dos resultados obtidos no questionário, o tipo de animação selecionada para a produção de conteúdos foi a Animação 2D. Uma vez que a infografia foi considerada pelos participantes como uma adição importante à compreensão dos conceitos, considerou-se importante acrescentar estes elementos na criação dos episódios.

Neste sentido, considerando a preferência pela animação 2D e pela importância da inclusão de elementos textuais adicionais (infografia), e tendo em conta que os episódios não necessitariam da intervenção de personagens animadas nem existe uma narrativa

ficcional associada, parece claro que a opção mais viável no âmbito das animações será a utilização de *Motion Graphics* baseados em 2D.

Os episódios podem ser consultados no canal de Youtube “Coisa Ciência” (https://www.youtube.com/channel/UCpA2gfagAzjG-N_YFrY60pQ), sendo o 1º episódio denominado de “Placas em movimento” (<https://youtu.be/oqBY8ndu4nU>), o 2º de “Tens um vulcão debaixo de tua casa!” (<https://youtu.be/iAOY5vn1Ppw>) e o 3º episódio de “Para onde foram as montanhas?” (<https://youtu.be/ZJq07AZnkDQ>).

4.2.1 Modelos científicos de base

Dado que o conteúdo base das animações está relacionado com uma área científica, especificamente a geologia, e pretende representar fenómenos da natureza, importa ter rigor científico, o que implica uma pesquisa cuidada de modelos visuais a seguir na criação das animações. Os exemplos seguintes representam alguns dos fenómenos naturais a recriar nos episódios (Figuras 7, 8, 9 e 10).

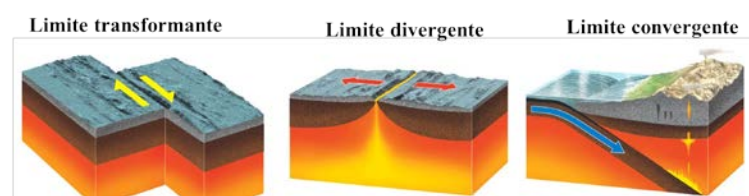


Fig. 7 - Modelo científico de representação dos três tipos de limites entre placas.

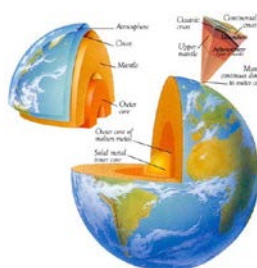


Fig. 8 - Modelo científico de representação do modelo interno da Terra.

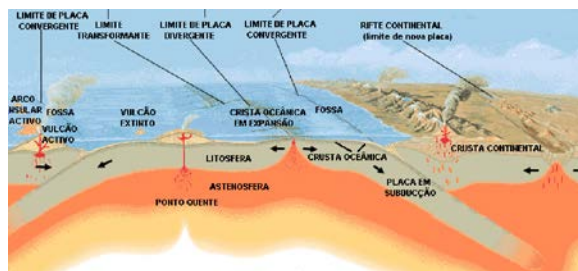


Fig. 9 - Modelo científico de representação dos três tipos de limites entre placas, em interação.



Fig. 10 - Modelo científico de representação da falha Açores-Gibraltar.

Tendo por base os resultados obtidos na fase de teste, prosseguiu-se para a criação das animações, em formato de *Motion Graphics*. Verificou-se então a necessidade de escolher um design a seguir, que fosse implementado de forma uniforme e coerente entre os vários elementos. No sentido do estilo utilizado na animação 2D submetida na fase de teste, e tendo em conta que este estilo é uma tendência já há algum tempo e se tende a manter (Henrique, 2017), optou-se pela utilização de um design influenciado, tanto quanto possível, pelo estilo *flat*. O *flat design* (cf. Figura 11) é caracterizado por ser um design mais *limpo* (*clean*), moderno e minimalista e pela simplicidade dos elementos, pelo recurso a cor e formas simples (May & Clum, 2017; Yamashiro, 2013). Neste sentido, considera-se que seja mais uma influência do que a adoção deste estilo devido às formas e fenómenos complexos que imperam nas temáticas a recriar.

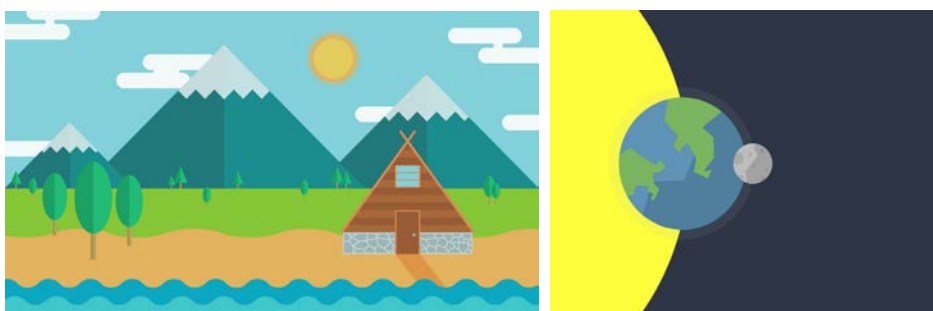


Fig. 11 - Exemplos do estilo flat design.

4.2.2 Produção dos conteúdos

4.2.2.1 Criação do *background* e elementos isolados

Tendo os modelos como exemplo, passou-se à criação dos *backgrounds* e alguns elementos para as animações. Para tal, utilizou-se o programa Adobe Illustrator CC, que consiste num software de edição de imagem vetorial que permite a criação de modelos iniciais, a serem posteriormente exportados para o software de criação de *motion graphics* e efeitos visuais.

Para a conceção dos elementos e *backgrounds* (cf. Figura 12) foi utilizada a ferramenta *Pen tool*, que permite a criação de objetos/formas através de *anchor points* que são manipuláveis. Os *anchor points* (pontos âncora) encontram-se ligados entre si através de segmentos curvos ou retos, sendo que estes dois componentes juntos constituem os *paths* (caminhos). Os *paths* podem ser fechados, permitindo a criação de formas, ou abertos, que implicam a existência de um início e um fim, e permitem a conceção de linhas.

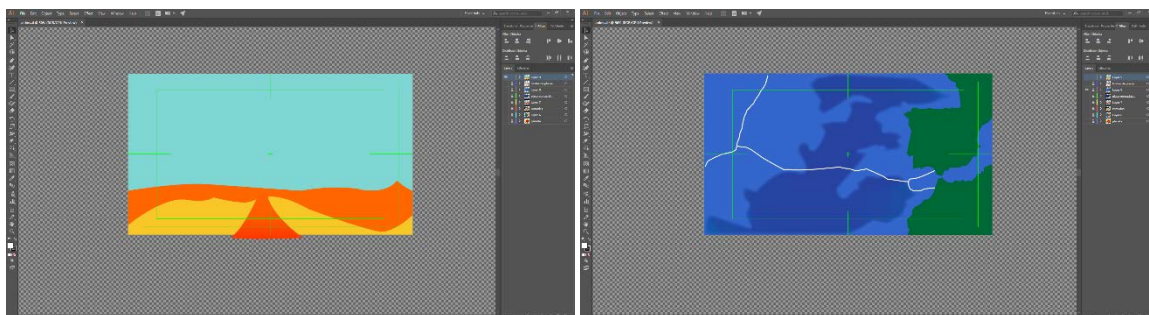


Fig. 12 - Imagem de dois dos *backgrounds* criados.

Finalizado o processo de conceção dos fundos (*backgrounds*), prosseguiu-se para a criação de todos os elementos necessários para animação, desde as camadas de lava, às nuvens, placas tectónicas, entre outros, utilizando para o efeito o programa Adobe After Effects CC, que como referido acima serve para a criação de *Motion Graphics*.

Este *software* disponibiliza uma *timeline* que permite adicionar o movimento dos objetos e a alteração/transformação dos mesmos ao longo dessa *timeline*, utilizando *key frames* ou editando *frame a frame* em determinados casos. A existência de *anchor points*

também neste software (cf. Figura 13), permite que, ao longo da *timeline*, seja possível alterar a forma dos elementos, imprimindo assim uma ilusão de movimento.

Além da potencialidade de transformação através dos *anchor points*, o software dispõe de mais quatro campos de transformação, nomeadamente de posição, escala, rotação e opacidade, que permitem adicionar outros tipos de movimento, criando e adicionando novas dinâmicas.

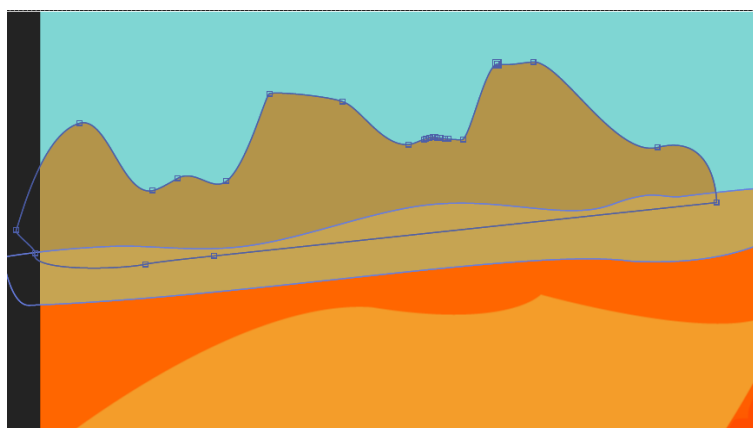


Fig. 13 - Imagem da área de preview do After Effects, demonstrando os pontos de controle do objeto.

4.2.2.2 Cenário

Para a escolha do cenário a aplicar como *background* do apresentador, optou-se por um cenário em tons claros, por forma a dar destaque ao apresentador, no entanto considerou-se que deveriam ser inseridos elementos animados num fundo de cor sólida, que de alguma forma o tornassem mais dinâmico, mas sem causar distração relativamente ao apresentador e conteúdos apresentados. Por ser um projeto cuja temática se prende com as ciências, optou pela utilização de elementos representativos de moléculas por se considerarem simples e de fácil associação por parte dos espetadores (cf. Figura 14).

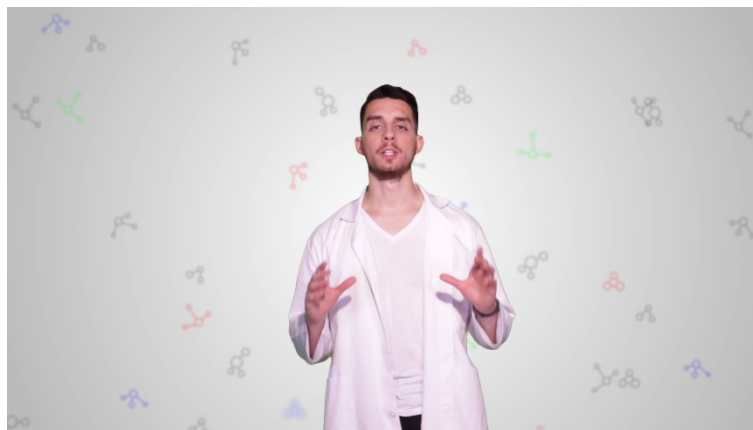


Fig. 14 - Imagem do Cenário e Apresentador.

Tendo por base estas ideias, o cenário de fundo presente em todos os episódios foi criado através de uma *layer* com fundo branco com um ligeiro gradiente radial para cinza, e da inserção de elementos representativos de moléculas. Para a animação de todas as moléculas presentes neste cenário, foi alterado o valor da propriedade de rotação, adicionando, como o próprio nome indica, um efeito de rotação ao elemento. Além disso, foi adicionada a expressão *wiggle* à propriedade de transformação de posicionamento, sendo que esta expressão pode ser usada em qualquer propriedade de transformação de um elemento e serve para fazer variar os valores de uma propriedade aleatoriamente, fazendo com que, por consequência, o elemento tenha comportamentos aleatórios em relação à propriedade alvo, dentro dum espectro de valores definidos pelo animador. Estas ações traduziram-se num cenário de fundo branco estático com moléculas coloridas em movimento aleatório pelo ecrã.

4.2.2.3 Modelo interno da Terra

Para melhor entender todo o processo de construção por trás do modelo, é necessário entender que é baseado na estrutura interna da Terra, utilizando o modelo físico composto por cinco camadas (Núcleo Interno, Núcleo Externo, Mesosfera, Astenosfera e

Litosfera). Este modelo baseia-se nas propriedades físicas dos materiais do interior da Terra.

O elemento representativo do modelo interno da Terra (cf. Figura 15) foi criado no Adobe Illustrator e importado para o Adobe After Effects. Neste segundo software foram criadas *shape layers*, isto é, camadas que permitem a criação de elementos através da ferramenta *Pen Tool*. Estas *shape layers* foram criadas por forma a permitirem a conceção das linhas que fazem a ligação entre o modelo e a infografia associada (designadamente, o nome de cada camada).

Para a animação destas camadas foi adicionada uma máscara. A criação desta máscara é muito semelhante à criação de elementos, no entanto permite, como o próprio nome indica, fazer uma máscara que possibilita duas funções, esconder ou fazer aparecer, os elementos de um modo suave e gradual. Em seguida, criaram-se camadas de texto que, sincronizadas com as *shape layers*, revelam cada elemento de infografia no timing certo, fazendo corresponder a cada camada do modelo, uma designação.

Para terminar a animação, pretendeu-se que o elemento representativo do modelo interno da Terra entrasse em rotação e saísse de cena fazendo referência à bola de *ping pong* que aparece durante a tarefa experimental do episódio. Neste sentido, foi adicionado um efeito de rotação ao elemento do modelo interno da Terra, alterando a respetiva propriedade de transformação deste elemento. Seguidamente, à frente do elemento foi criada uma *solid layer* cinzenta que, através da aplicação da propriedade opacidade, apareceu suavemente e escondeu o modelo da terra, preparando-o para a saída. Ao sólido foi atribuído um *path*, *path* este que, quando atribuído à propriedade posição, faz com que o elemento percorra o caminho desenhado pelo animador, levando à saída do plano.

Esta animação encontra-se no 1º episódio (<https://youtu.be/oqBY8ndu4nU>).

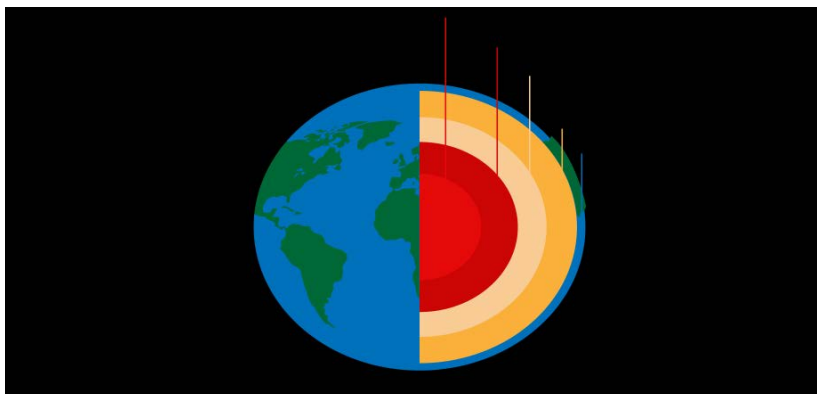


Fig. 15 - Imagem do elemento representativo do Modelo Interno da Terra.

4.2.2.4 Densidade de materiais e movimento do magma

As correntes de convecção da Terra são os movimentos que os fluidos internos realizam no manto, abaixo da crosta terrestre, e pondera-se que muitos dos acontecimentos que levam à transformação das placas, assim como pela origem de muitos fenómenos naturais, estejam interligados com essas correntes. Quanto à razão pelo qual existem estes movimentos, deve-se ao facto de o magma não possuir uma temperatura constante, o que faz com que o magma que está mais perto da crosta tenha temperaturas inferiores em comparação com o magma junto do núcleo. Este fenómeno resulta então numa descensão por parte do magma que se encontra junto à crosta terrestre em direção ao núcleo e vice-versa. Os movimentos criados são cíclicos, uma vez que o magma que ascende vai arrefecer, fazendo com que o ciclo se volte a repetir.

No que diz respeito à animação que aborda a densidade de materiais e o movimento do magma, este está representado através das setas em movimento (cf. Figura 16). Esta animação foi conseguida através da criação de três caminhos diferentes. Estes caminhos foram associados a diversas *layers* que continham a representação de setas, aplicando assim movimento a estas. Estas *layers* foram replicadas e foi alterada a sua posição na *timeline* fazendo com que tempos da sua duração ficassem dessincronizados entre si criando uma ilusão de continuidade.

É possível visualizar esta animação no 1º episódio (<https://youtu.be/oqBY8ndu4nU>).

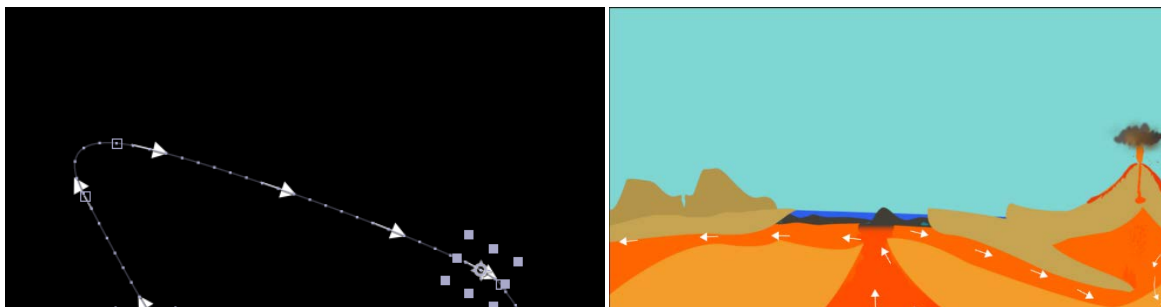


Fig. 16 - Imagem com exemplo de Paths para as setas e sua implementação.

4.2.2.5 Limites entre placas

A teoria da tectónica de placas descreve os movimentos de grande escala que acontecem na camada mais externa do planeta Terra. Esta teoria baseia-se num princípio de que a litosfera é constituída por placas tectónicas e que estas flutuam sobre a astenosfera. Os pontos de contacto entre as diferentes placas denominam-se limites. Estes podem ser de três tipos, convergentes (destrutivos), divergentes (construtivos) ou transformantes (conservativos), sendo que cada um é caracterizado pelo modo como as placas se deslocam em relação às outras.

No limite convergente as placas movem-se uma em relação à outra, criando assim uma zona de subducção, isto acontece porque uma das placas é mais densa que a outra. Se ambas tiverem densidades semelhantes podem formar uma cadeia montanhosa.

No limite divergente as placas afastam-se uma da outra, sendo que o espaço entre elas é preenchido por novo material de origem magmático, podendo até criar ilhas ou ilhéus.

No que diz respeito ao limite transformante, este advém do deslocamento de duas placas, onde uma placa roça na outra ao longo das chamadas falhas transformantes.

Há situações mais complexas onde mais que duas placas se encontram, podendo ocorrer uma mistura dos diferentes tipos de limites.

A animação representativa dos limites entre as placas tectônicas (cf. Figura 17) é apresentada no episódio 2 (<https://youtu.be/iAOY5vn1Ppw>), sendo este, sem dúvida, o mais complexo dos três episódios no que diz respeito às animações. Os limites apresentados são convergente, divergente e transformante.

Para a criação desta animação houve necessidade de perceber como funcionavam outros efeitos que estão integrados no After Effects CC, desde a criação de efeitos através de sistemas de partículas, à criação de efeitos de líquidos.

Para a criação dos efeitos líquidos, como por exemplo o jato de lava e pequenos pedaços que são expelidos pelo vulcão e os pequenos pedaços que são formados pela junção de placas e ascendem à câmara do vulcão, foi usado o efeito CC Mr. Mercury que permite a simulação e manipulação de líquidos.

O efeito de simulação CC Particle Systems II é usado para a produção de fumo envolvente das nuvens de fumo libertadas pelo vulcão. Para a ascensão de lava junto do limite divergente é utilizado o efeito CC Bubbles que permite simular a criação de bolhas neste caso de lava, onde é sobreposto uma layer com gradiente utilizando o Track Mate Alpha para poder aplicar a cor pretendida. Para além destes efeitos é utilizado o efeito de Radio Waves para simular o efeito das ondas sísmicas a propagarem-se.



Fig. 17 - Imagem da animação dos três tipos de limites entre placas tectônicas.

Para a realização dos *close-ups* a cada um dos limites (cf. Figura 18), fez-se uso da ferramenta de criação de uma *camera layer* que permitiu focar em determinada parte do

ecrã. Para tal, houve a necessidade de criar uma *layer* de sólido extra para servir de *tracking* de todo o ecrã.

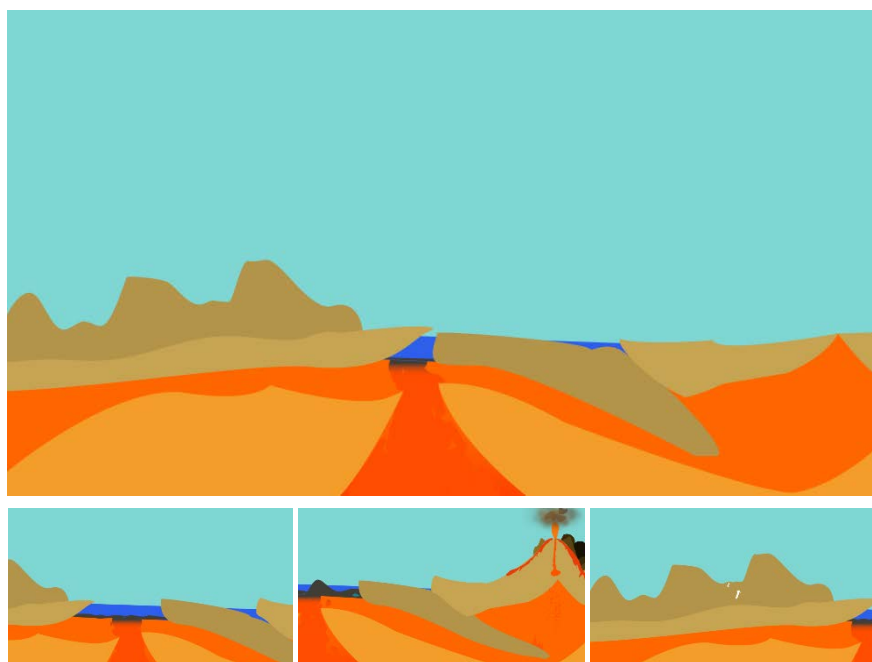


Fig. 18 - Representação dos três tipos de limites tectónicos e close-ups de cada um.

4.2.2.6 Falha Açores-Gibraltar

Esta falha é maioritariamente uma falha transformante e forma parte do limite entre as placas tectónicas Euroasiática e Africana.

Quanto à animação em que é mencionada a falha Açores-Gibraltar (cf. Figura 19), alguns dos processos de construção da animação são semelhantes aos do episódio 1 com alteração de campos de transformação dos elementos na *timeline*, utilização de máscaras, etc.

Esta animação encontra-se nos episódios 2 (<https://youtu.be/iAOY5vn1Ppw>) e 3 (<https://youtu.be/ZJq07AZnkDQ>).



Fig. 19 - Imagem da animação da falha Açores-Gibraltar.

4.2.2.7 Limite convergente com fossa oceânica

As fossas oceânicas, existentes em alguns limites convergentes, são regiões mais profundas dos oceanos.

Nesta animação recorreu-se à utilização de máscaras para a criação das montanhas, processo que também acontece no episódio 2. Para isso, criou-se um sólido ao qual se aplicou uma máscara que foi alterada em determinadas *key frames* para criar a animação (cf. Figura 20), inserida no episódio 3 (<https://youtu.be/ZJq07AZnkDQ>)

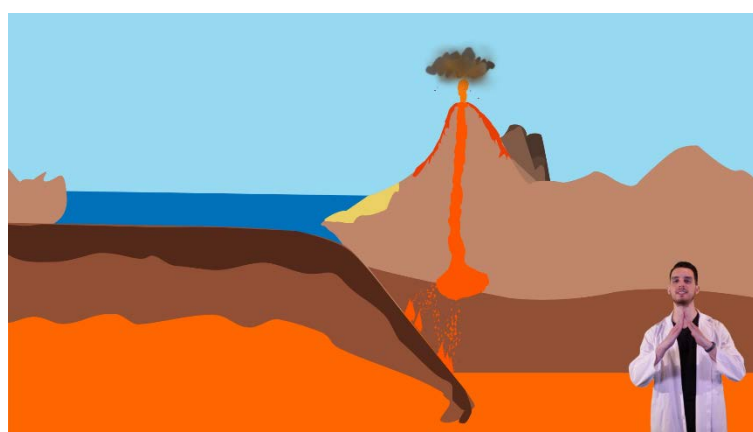


Fig. 20 - Imagem da animação do Limite Convergente com Fossa Oceânica.

4.2.2.8 Elementos isolados e texto

Além dos elementos centrais de ilustração e animação apresentados anteriormente, foi também necessária a criação e animação de outros elementos complementares,

nomeadamente de infografia. Estes elementos adicionais permitiram complementar a informação apresentada visualmente, através das animações, e oralmente, através do discurso do apresentador, no sentido de promover uma melhor compreensão dos conceitos e fenómenos.

As animações dos restantes elementos gráficos e textuais nos diferentes episódios, apenas adicionadas ao projeto numa fase após a montagem final dos episódios, utilizando o programa de edição de vídeo Adobe Premiere CC. Estas foram adicionadas no Adobe Premiere pois, numa das últimas atualizações do programa, melhoraram a inserção de elementos gráficos, tornando esta mais fácil e prática. Sofreram então alteração das propriedades de transformação dos elementos, o que lhes conferiu algum dinamismo.

Para o caso particular do elemento textual “magma” (cf. Figura 21), apresentado ao minuto 1:24 do episódio 1 (<https://youtu.be/oqBY8ndu4nU?t=1m24s>), onde houve necessidade de utilizar um *motion tracking* para o acompanhamento do texto em relação ao movimento da mão. A criação do *motion tracking* serve para analisar os movimentos de uma determinada cena, o que gera dados que contêm informações de transformação de um elemento, desde posição, rotação e escala *frame a frame*. Para proceder ao *motion tracking* é necessário fazer um *tracking*, este vai criar *tracking points* que permitem detetar o movimento dos alvos. Por fim é necessário associar o objeto que se pretende que seja “trackeado”.



Fig. 21 - Imagem do Motion Tracking à mão.

A animação com alusão aos países (cf. Figura 22) pretendeu ilustrar o afastamento que as placas, nas quais se situam, sofrem anualmente. Para esta animação, no que diz

respeito à representação dos países foi criado um movimento horizontal em sentido contrário ao do outro elemento, alterando o valor de posição no eixo do x. Com o espaço gerado por essa deslocação foi possível, através da alteração da escala do elemento de texto, no eixo x, assim como da sua opacidade, criar o efeito visual presente no episódio 1 ao minuto 2:18 (<https://youtu.be/oqBY8ndu4nU?t=2m18s>).



Fig. 22 - Imagem da animação que diz respeito ao afastamento das placas americana com a euroasiática.

Na figura abaixo (Figura 23) podemos verificar a existência de um gráfico, presente no episódio 2 ao minuto 1:45 (<https://youtu.be/iAOY5vn1Ppw?t=1m45s>). Para além dos restantes elementos infográficos presentes, este tem maior destaque, pois foi necessário criar uma máscara (como explicado anteriormente) para obter o efeito do aparecimento deste elemento.



Fig. 23 - Imagem de uma infografia animada acerca da quantidade diária de sismos.

No episódio 1, ao minuto 1:57 (<https://youtu.be/oqBY8ndu4nU?t=1m57s>), existe uma sobreposição de dois grafismos propositadamente, para exemplificar figurativamente

o que acontece quando uma placa mais densa vai de encontro a uma placa menos densa (cf. Figura 24).

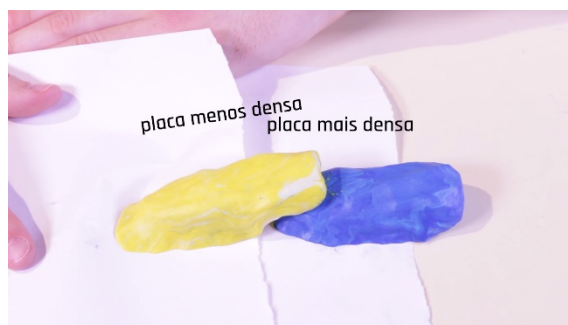


Fig. 24 - Imagem de uma infografia animada acerca da sobreposição de placas.

Para auxiliar a informação sonora, utilizou-se o recurso a infografia estática ou dinâmica (cf. Figura 25) para complementar de uma forma mais visual os conceitos transmitidos ao minuto 1:27 do episódio 2 (<https://youtu.be/iAOY5vn1Ppw?t=1m27s>).

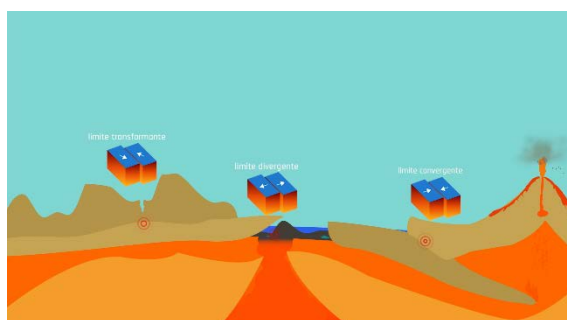


Fig. 25 - Representação dos três tipos de limites com complemento a infografia.

4.3 Fase III - Criação do logótipo

A necessidade de criar uma representação gráfica é algo comum a todas as marcas, sendo fundamental tanto ao nível da identificação como da divulgação. Neste sentido, um logótipo é a imagem síntese de uma marca e funciona como uma assinatura e um cartão de visita da mesma. Assim, foi fundamental a criação de um logótipo para o projeto “Coisa Ciência”, no sentido de promover a sua identificação e divulgação.

Uma vez que o “Coisa Ciência” está diretamente ligada à área da ciência, optou-se por realizar uma pesquisa com esta palavra-chave. De entre os inúmeros resultados,

destacaram-se dois elementos, balões de Erlenmeyer e ilustração de átomos. Neste sentido, procurou-se combinar estes elementos e conjugá-los com o nome do projeto, “Coisa Ciência”.

Entre as várias opções e tendo em conta o estilo de design pretendido, optou-se por um logótipo simples, minimalista e representativo da temática da ciência. Para a criação do logótipo foi utilizado o software Adobe Illustrator CC 2017 e, para a sua animação, o programa Adobe After Effects CC 2017.

O logótipo foi inserido numa forma circular, por uma questão estética e por ser símbolo de modernidade e continuidade (Criativito, 2015).

A tipografia escolhida pela equipa foi uma fonte Sans Serif, denominada por Rajdhani, aplicada ao logótipo no estilo Bold. O autor descreve a aparência da fonte como condensada, num formato mais quadrado, que pode ter uma utilização mais técnica e uma interpretação mais futurista (Indian Type Foundry, n.d.). Por uma questão de uniformidade, esta foi a fonte aplicada à infografia dos três episódios, nos seus vários estilos.

No que diz respeito às cores a utilizar, foram testadas várias opções de paletes (cf. Figura 26). A opção que gerou consenso entre a equipa, foi seleccionada como logótipo final (cf. Figura 27).



Fig. 26 - Testes ao logótipo com diversas paletes de cor.



Fig. 27 - Logótipo final do projeto "Coisa Ciência".

Na implementação do logótipo nos episódios (ex.: <https://youtu.be/oqBY8ndu4nU>), este foi apresentado no formato animado (cf. Figura 28). Para tal, para a componente dos átomos, pretendeu-se criar algum dinamismo através da inclusão de movimento de elementos que representam eletrões em circulação pelos níveis de energia. Além disso, pretendeu-se dar a ilusão de que existiam bolhas a sair o balão de Erlenmeyer, passando a ideia de ocorrência de uma reação química.



Fig. 28 - Imagem de uma *frame* do logótipo animado, aplicado num dos episódios.

Verificou-se primeiramente a necessidade de criar uma composição apenas com a representação do átomo. Para tal, foram criados através de *shape layers*, e com o auxílio da *pen tool*, todos os elementos da animação. Os *paths* das argolas, representativas dos níveis de energia, foram copiados e aplicados na propriedade de posição de cada eletrão por forma a automatizar o percurso que os eletrões têm de percorrer ao longo dos níveis de energia. De seguida, aplicaram-se as *key frames* principais de modo a sincronizar o movimento dos três eletrões em tornos dos respetivos níveis de energia. Estes elementos podem ser observados na Figura 29.

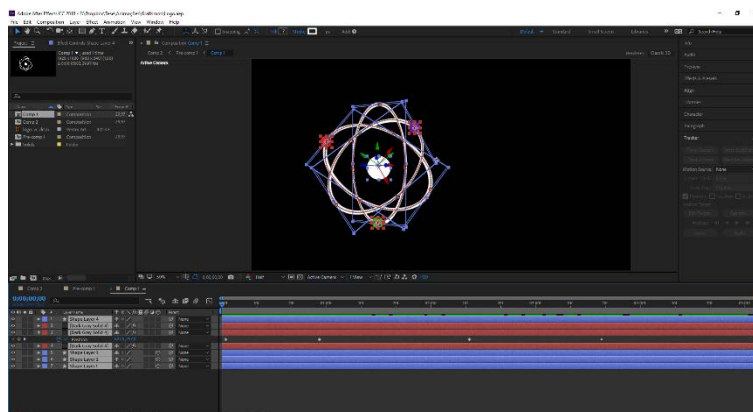


Fig. 29 - Imagem da composição da animação do átomo, com os paths visíveis.

Para a animação relativa às bolhas libertadas pela suposta reação química a decorrer no interior do balão de Erlenmeyer, foi criada uma *solid layer* onde foi adicionado o efeito *CC Particle Systems II*, que vem por defeito com o programa. Este efeito permite criar o efeito de libertação de bolhas e, para tal, utilizou-se o tipo de partícula “*Lens Convex*” e foram alterados em relação ao valor predefinido, os campos de taxa de criação de bolhas; da longevidade; do tipo de animação, para “*Direction*”; e a velocidade. Depois deste processo, foi adicionado o efeito de *Fill* para recolorir as partículas para a cor branca, ao que se seguiu a criação de uma máscara para limitar a *layer* ao bocal do balão de Erlenmeyer. A composição principal da animação do logótipo e as propriedades dos efeitos aplicados na criação de bolhas são apresentados na Figura 30.

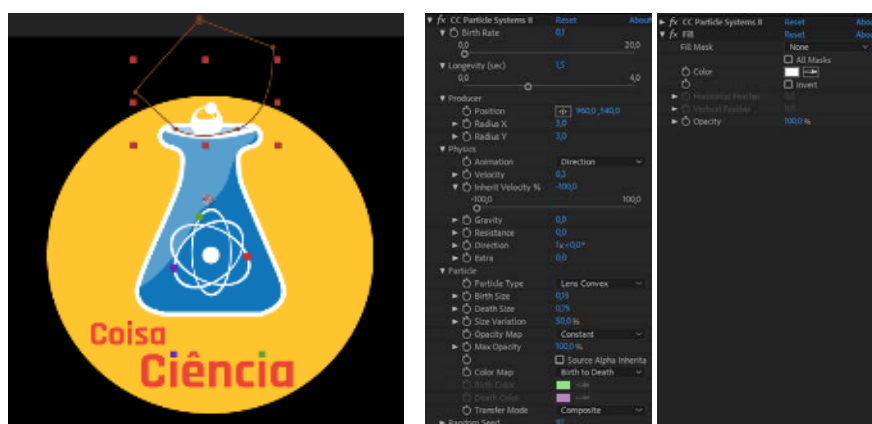


Fig. 30 - Imagem da composição principal da animação do logótipo (à esquerda) e das propriedades dos efeitos aplicados na criação de bolhas (à direita).

4.4 Fase IV – Publicação dos episódios no Youtube

Esta fase da implementação englobou a criação de um canal e o *upload* dos conteúdos audiovisuais finalizados, isto é, dos episódios criados.

O canal criado denominou-se, tal como o projeto em si, de “Coisa Ciência”, uma vez que permitia a ligação à temática da Ciência de uma maneira informal, utilizando o termo “coisa”. Esta escolha prendeu-se com o objetivo do canal e dos vídeos em si, ou seja, que seja de partilha de conteúdos de ciências num contexto informal de aprendizagem.

Os episódios foram nomeados numa perspetiva de identificar o conteúdo dos mesmos, ao mesmo tempo que se tentava aplicar, de certo modo, a estratégia de *clickbait* dirigida à população-alvo e temática em causa. Neste sentido, o primeiro episódio designa-se por “Placas em Movimento” e tem a duração de 2 minutos e 47 segundos. O segundo episódio publicado tem por nome “Tens um vulcão debaixo de tua casa!” e dura 3 minutos. O último episódio dura 2 minutos e 5 segundos e chama-se “Para onde foram as montanhas?”.

Os vídeos foram publicados com espaçamento de 1 a 2 dias de diferença, sendo colocados ao acesso do público em data anterior à aplicação dos questionários e dinamização do *focus group*, por forma a que os participantes pudessem visualizá-los antes da avaliação (visualização obrigatória).

4.5 Fase V – Avaliação dos conteúdos dos episódios

Finalizada a criação do produto audiovisual final, constituído por três episódios, procedeu-se à sua avaliação, de modo a perceber se as características das componentes em estudo neste projeto, concretizadas nos vídeos finais, correspondiam às preferências reveladas pela amostra na fase de teste inicial. Para tal, fez-se uso de uma amostra por conveniência de jovens do 3º ciclo, à qual foram aplicados questionários. Parte da amostra constituiu um *focus group*, a partir do qual foi possível auscultar mais algumas opiniões.

Após a visualização dos três episódios, cada participante respondeu a um questionário (Anexo 2) que incluiu, num primeiro momento, uma componente de caracterização sociodemográfica, à qual se seguiram diversas perguntas acerca das animações e infografia presentes nos vídeos.

Neste questionário foram incluídas cinco perguntas, sendo quatro acerca das animações e uma acerca da infografia. Nestas questões, era pedido que os participantes respondessem tendo em conta uma escala de Likert de cinco pontos. As questões pretenderam auscultar a opinião dos participantes relativamente à atratividade (Questão 1), dinamismo (Questão 2) e utilidade (Questão 3) das animações, bem como a sua potencial função distratora (Questão 5), e a utilidade da infografia associada (Questão 4).

Os questionários foram concebidos e aplicados através da utilização da ferramenta online do Google Forms, à semelhança da Fase I.

4.5.1 Descrição da amostra

Nesta fase, foram aplicados questionários a uma amostra de 11 jovens, sendo que, parte desta amostra constituiu um *focus group* de 3 participantes que, além da resposta ao questionário, deu a sua opinião sobre mais aspetos do vídeo.

A amostra incluiu 11 jovens do 3º ciclo de escolaridade, sendo 6 do género masculino e 5 do género feminino. As idades dos participantes encontram-se compreendidas entre os 13 e os 16 anos, com uma média de 13.8 anos de idade ($M = 13.8$; $DP = 1.08$) (cf. Gráfico 10).

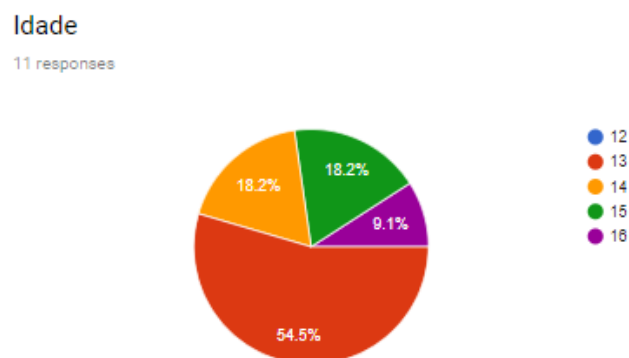


Gráfico 10 - Distribuição da amostra por idades.

Relativamente ao ano de escolaridade frequentado, 18.2% frequenta o sétimo ano (2), 36.4% o oitavo ano (4) e 45.5% frequentam o 9º ano (5) (cf. Gráfico 11, à esquerda). Dos participantes inquiridos, apenas dois ficaram retidos em algum ano de escolaridade (18.2%) (cf. Gráfico 11, à direita).



Gráfico 11 – Distribuição da amostra por ano de escolaridade e por retenção escolar.

4.5.2 Análise e discussão dos resultados dos questionários

Depois da recolha dos dados, estes foram convertidos em gráficos diretamente através da ferramenta de análise do Google Forms.

4.5.2.1 Atratividade / Apelabilidade das animações

Relativamente à primeira questão, “Numa escala de 1 a 5, avalia quão atrativas/apelativas consideras as animações”, sendo 1 «Nada Atrativas» e 5 «Totalmente Atrativas», a maioria dos participantes (63.6%, correspondente a 7 participantes) consideraram ser totalmente atrativas, 27.3% (3) deram a segunda classificação mais alta, e apenas um (9.1%) considerou terem atratividade média, não havendo qualquer resposta que indique baixa atratividade (cf. Gráfico 12).

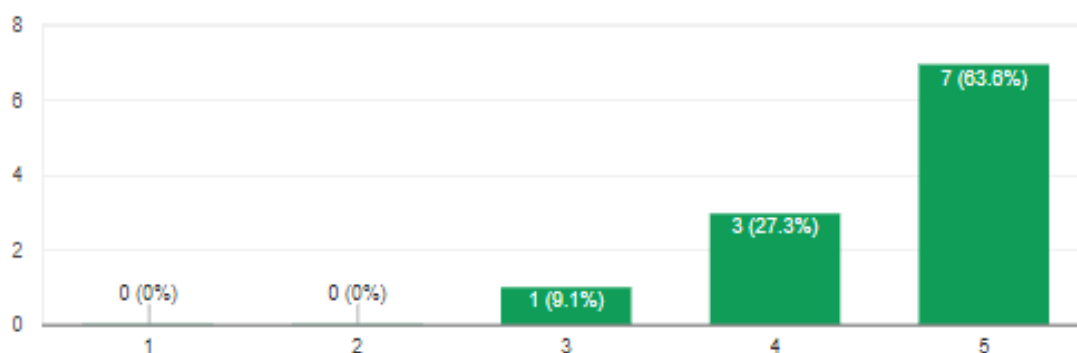


Gráfico 12 - Resultados obtidos na questão relativa à atratividade/apelabilidade das animações.

Estes resultados parecem indicar que as animações foram ao encontro das preferências da amostra no que respeita à atratividade das mesmas.

4.5.2.2 Dinamismo das animações

À segunda questão, “Numa escala de 1 a 5, avalia se as animações foram dinâmicas”, sendo 1 «Nada Dinâmicas» e 5 «Totalmente Dinâmicas», 54.5% dos participantes (6) responderam que as animações são “totalmente dinâmicas”, 27.3% dos

participantes (3) deram a segunda avaliação mais alta, e 18.2% (2 participantes) consideraram que são dinâmicas de uma forma intermédia (cf. Gráfico 13). Novamente, não houve respostas que indicassem baixo dinamismo nas animações.

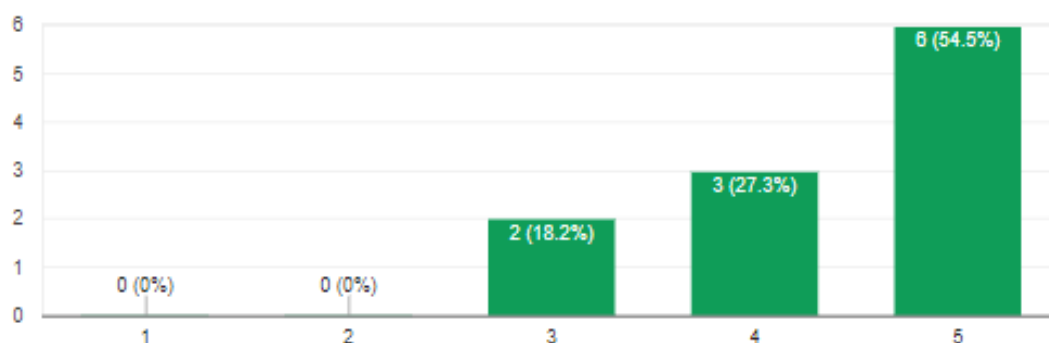


Gráfico 13 - Resultados obtidos na questão relativa ao dinamismo das animações.

Estes resultados indicam que a amostra aprecia o nível de dinamismo presente nas animações, considerando-as maioritariamente como bastante dinâmicas.

4.5.2.3 Utilidade das animações na compreensão

A terceira questão apresentada foi “Numa escala de 1 a 5, avalia o quão úteis foram as animações na compreensão dos fenómenos”, sendo 1 «Nada Úteis» e 5 «Totalmente Úteis». A esta questão, obtiveram-se 9 respostas de total utilidade (81.8%) e duas de elevada utilidade (18.2%) (cf. Gráfico 14).

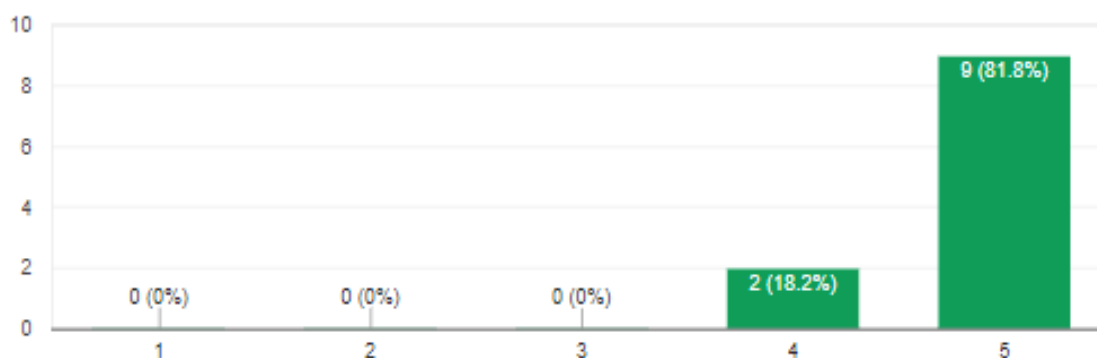


Gráfico 14 - Resultados obtidos na questão relativa à utilidade das animações na compreensão.

Estes resultados indicam claramente que os participantes consideraram as animações de elevada utilidade na compreensão dos conteúdos teóricos apresentados.

4.5.2.4 Infografia no auxílio da compreensão dos conteúdos

À questão relativa à infografia, “Numa escala de 1 a 5, avalia se a infografia (todo o conteúdo informativo como legendas, setas, gráficos e informação gráfica adicional) foi útil na compreensão das informações e conceitos dos vídeos”, para a qual 1 corresponde a «Nada Útil» e 5 a «Totalmente Útil», a maioria dos participantes, 54.5%, considera que foi totalmente útil; 27.3% dos participantes (3) consideram que a infografia teve utilidade elevada, 1 participante considera que teve utilidade intermédia, e 1 considera que teve baixa utilidade (cf. Gráfico 15).

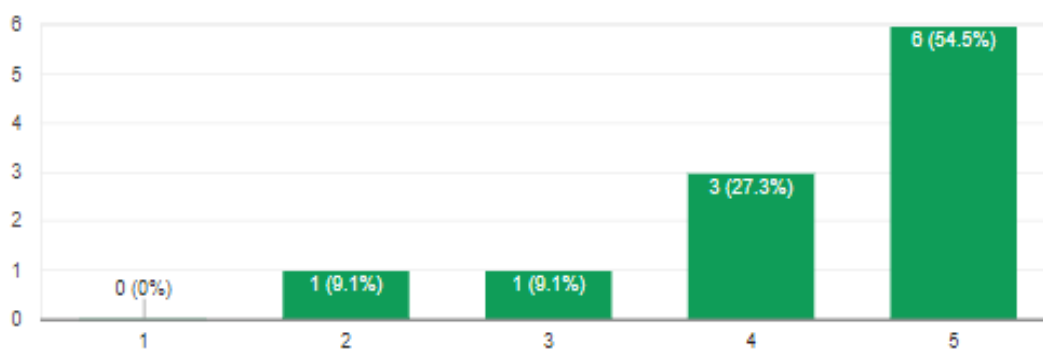


Gráfico 15 - Resultados obtidos na questão relativa à utilidade da infografia.

Estes resultados indicam que a maioria dos participantes (81.8%) considera que a infografia tem elevada ou total utilidade na compreensão dos conteúdos, havendo apenas um participante que considera ter utilidade intermédia e um outro que considera que a infografia utilizada tem baixa utilidade.

4.5.2.5 Impacto distrator das animações

A última questão, “Numa escala de 1 a 5, avalia se as animações te distraíram das mensagens e conceitos dos vídeos”, pretendeu avaliar o impacto distrator das animações

nos episódios, variando as respostas entre 1 «Não distraiu nada» e 5 «Distraiu totalmente». A esta questão, 63.6% dos participantes (7) responderam que as animações não foram “nada” distratoras, 18.2% considerou que causaram baixa distração, e os restantes dois participantes (18.2%) consideraram que tiveram um impacto intermédio ao nível da distração (cf. Gráfico 16).

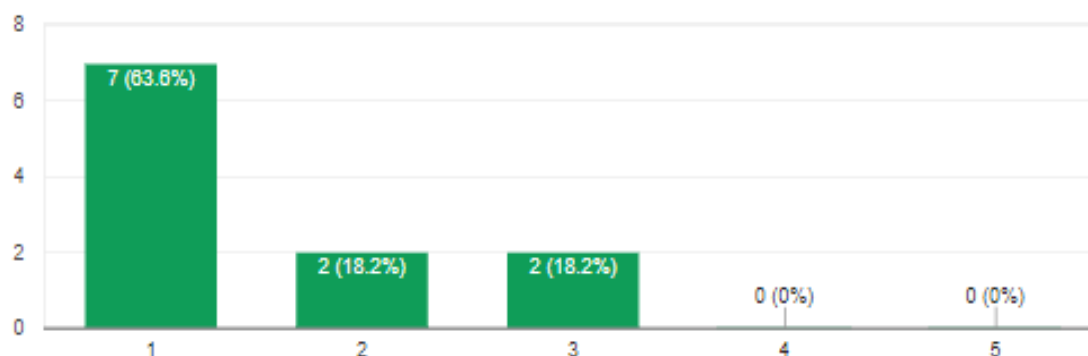


Gráfico 16 - Resultados obtidos à questão relativa ao impacto distrator das animações.

Estes resultados indicam que as animações são consideradas pela amostra como pouco ou nada distratoras, existindo a possibilidade de para alguns jovens as animações terem um impacto distrator moderado. Ainda assim, considerando os resultados anteriores, mesmo que exista alguma distração, as animações parecem ser indiscutivelmente úteis na compreensão dos conteúdos.

4.5.3 Análise e discussão dos resultados do focus group

A utilização da técnica de *focus group* permitiu recolher informações adicionais às recolhidas através dos questionários, auscultando mais opiniões dos participantes envolvidos.

A componente visual, especificamente as “animações que aparecem para explicar”, é assinalada como um dos pontos fortes dos episódios referido pelos vários participantes. Neste sentido, consideraram sobretudo que as animações apresentadas são de fácil

compreensão e promovem a compreensão dos fenómenos representados, que são cativantes e ainda que são interessantes.

A amostra revela que estes episódios, nomeadamente pela utilização das animações que transmitem os fenómenos de forma clara, constituem recursos que utilizariam facilmente como forma de esclarecer dúvidas referentes às matérias abordadas.

Por último, é ainda importante mencionar que os participantes referiram que, relativamente às animações, não há qualquer aspeto que gostassem de ver alterado e que gostam “das animações assim”. Além disso, referem ainda que vídeos deste género são uma importante “motivação para estudar mais e conseguir obter melhor notas”.

Estas informações e opiniões transmitidas pelos participantes do *focus group* parecem sustentar os resultados obtidos nos questionários e indicar que as animações se adequam às preferências dos jovens de 3º ciclo e são úteis na transmissão e compreensão de conteúdos de ciências.

4.5.4 Análise comparativa dos dados da Fase V com Fase I

Considerando a avaliação feita pela amostra na Fase I no que respeita ao tipo de animação 2D (clip C) e a avaliação dada aos episódios na Fase V, considerou-se importante estabelecer um paralelismo entre as três componentes das animações em comum: dinamismo, atratividade e distração causada (cf. Gráfico 17).

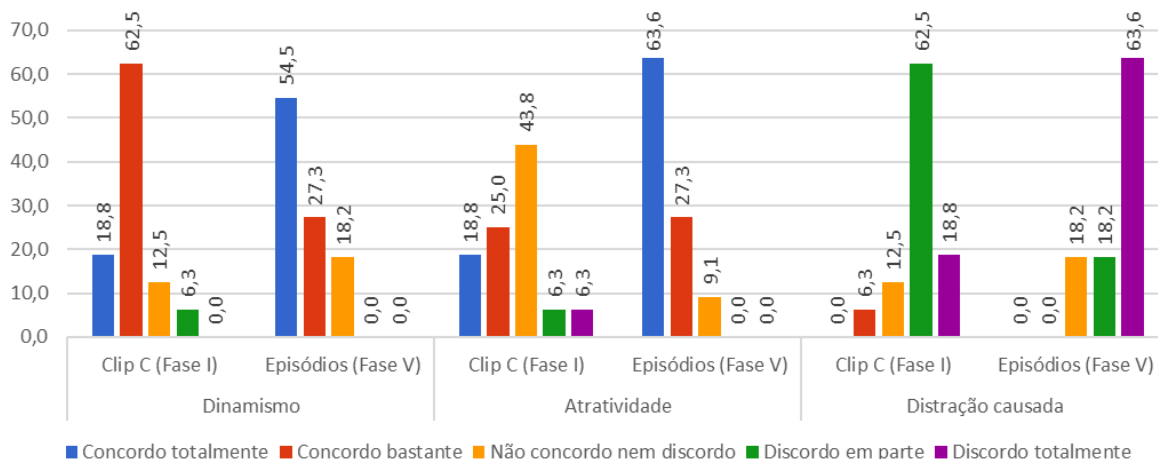


Gráfico 17 – Comparação dos resultados obtidos na Fase I e na Fase V, no que respeita ao dinamismo, atratividade e distração causada pelas animações (em percentagem).

Estes resultados permitem verificar que, relativamente ao dinamismo, 81.3% dos participantes da Fase I concordam bastante ou totalmente que as animações são dinâmicas, enquanto que na Fase V este valor sobe para 81.8% dos participantes. Na Fase V não existe nenhum participante que revele discordância, total ou parcial, com o dinamismo das animações, ao passo que, na Fase I, 6.3% dos participantes discorda parcialmente. Estes dados revelam um incremento na avaliação de dinamismo por parte dos participantes.

No que respeita à atratividade, 18.8% dos participantes da Fase I concorda totalmente que as animações são atrativas, em comparação com 63.6% dos participantes na Fase V; na Fase I, 25.0% concorda parcialmente que as animações são atrativas *versus* 27.3% na Fase V; a opção “não concordo nem discordo” foi selecionada por 43.8% dos participantes da Fase I, contra 9.1% da Fase V; discordância parcial ou total apenas foi demonstrada na Fase I, com 6.3% dos participantes para cada. Estes dados indicam uma clara melhoria na avaliação de atratividade

Relativamente à possibilidade de as animações causarem distração dos conceitos e fenómenos apresentados, na Fase I 18.8% dos participantes discordam totalmente, em comparação com 63.6% na Fase V; 62.5% da Fase I discordam parcialmente, comparando

com 18.2% na Fase V; 12.5% na Fase I e 18.2% na Fase V não concordam não discordam que as animações causem distração; e apenas na Fase I 6.3% dos participantes afirmaram concordar parcialmente que as animações causam distração. Também estes dados indicam com maior certeza que os participantes não consideram as animações dos episódios distratoras dos conceitos e fenómenos, sobretudo comparando com a avaliação feita relativamente ao Clip C na Fase I.

No que respeita à utilidade da infografia utilizada nos vídeos, é possível observar os resultados comparativos da Fase I e Fase V, considerando de 1, “nada útil” ou “irrelevante”, a 5, “completamente útil” a “fundamental” (cf. Gráfico 18). Para a avaliação “completamente útil”, na Fase I o clip C obteve 12.5% de seleção, enquanto os episódios na Fase V obtiveram 54.5% das escolhas. A segunda avaliação mais elevada de utilidade foi escolhida, na Fase I, por 43.8% dos participantes e, na Fase V, por 27.3% da amostra. A avaliação de utilidade intermédia, foi escolhida na Fase I e V, por 31.3% e 9.1% dos participantes, respetivamente. Na Fase I, 6.3% dos participantes consideram que a infografia tem pouca utilidade, comparativamente com 9.1% na Fase V. A opção “nada útil” apenas foi selecionada na Fase I, por 6.3% dos participantes. Estes dados revelam que 81.8% dos participantes da Fase V consideraram que a infografia tem bastante ou completa utilidade, ao invés de 56.3% na Fase I, o que revela o papel bem conseguido da infografia nos episódios criados.

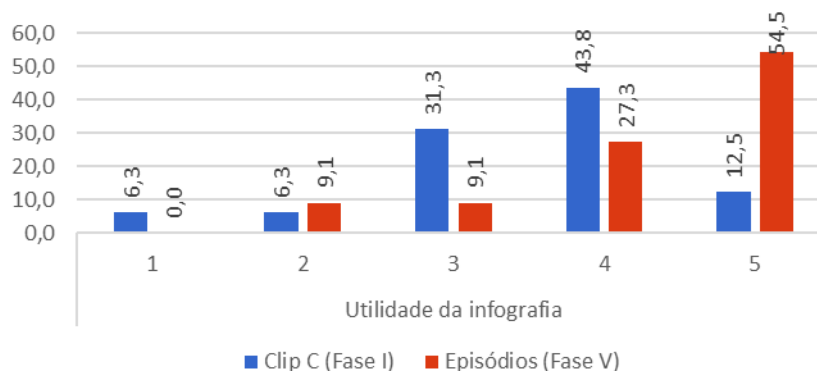


Gráfico 18 - Comparação dos resultados obtidos na Fase I e na Fase V, no que respeita à utilidade da utilização de infografia (em percentagem).

5. Conclusão

No presente capítulo pretende-se apresentar as conclusões acerca da investigação realizada e discuti-las, bem como elucidar acerca das limitações do estudo e introduzir perspetivas de estudos futuros.

Primeiramente, importa recordar a questão de investigação na qual se baseou o presente estudo: “Que tipologias de animação contribuem de forma mais significativa para, em contextos de aprendizagem informal, tornar vídeos educativos mais atrativos/apelativos, quando disponibilizados em plataformas online?”.

Procedeu-se a uma revisão bibliográfica acerca dos conceitos inerentes à questão de investigação. Da pesquisa realizada, foi possível verificar que grande parte dos estudos procura retratar efeitos ou características da aplicação de animações dos variados tipos, no entanto não é comum a comparação dos vários tipos de animações, no que respeita às preferências de determinadas populações-alvo. Neste sentido, foi difícil prever qual seria o tipo de animação que a amostra utilizada neste estudo escolheria como sendo mais atrativo e apelativo.

Através da Fase I foi então possível averiguar que a preferência da amostra tendeu para o tipo de Animação 2D, sendo ainda considerada útil a adição de elementos infográficos para promover a compreensão dos conteúdos. Nesta fase, verificou-se apenas a existência de uma questão para a qual as respostas foram algo incongruentes com as restantes, o que se pensa que poderá ter tido origem na formulação frásica complexa da questão, sendo ela “Considero as animações apelativas, dão vontade de continuar a assistir”. Este aspeto foi melhorado na avaliação da Fase V e é algo importante a ter em conta em investigações futuras, no sentido de garantir a clareza das perguntas colocadas.

No início da Fase II, foi necessária a realização de um levantamento de vários modelos preexistentes de ilustração e animação. Nesta altura, foi possível reconhecer que

a maioria dos modelos existentes recorre a uma abordagem 3D e, ainda que positiva pelo realismo, se torna pouco apelativa e algo pesada na visualização. Uma vez que é sabido que a atratividade dos recursos tem um papel bastante importante na transmissão e posterior aquisição dos conhecimentos, considerou-se que seria importante contrariar este padrão e optar por um design mais limpo (*clean*) e minimalista.

A tarefa de transposição dos fenómenos para a animação, sobretudo em 2D e através de elementos simples, revelou-se bastante morosa e complicada, mas também desafiante num bom sentido, dado que promoveu a descoberta de ferramentas e funcionalidades desconhecidas antes do início do trabalho.

Este trabalho permitiu concluir que os jovens do 3º ciclo efetivamente valorizam de forma muito clara a utilização de animação 2D em produtos audiovisuais de aprendizagem informal de conteúdos de ciências, tendo a avaliação do produto final sido positiva ao nível da atratividade, dinamismo e utilidade na compreensão.

Além disso, importa salientar que, mesmo quando comparando com a avaliação feita na Fase I ao clip de animação 2D, a avaliação dos episódios nos parâmetros de atratividade, dinamismo e distração causada superou positivamente os resultados iniciais.

Uma importante limitação a apontar ao presente estudo é o facto de, por constrangimentos temporais decorrentes de um prolongamento para lá do planeado da fase de desenvolvimento, ter sido impossível a submissão do produto audiovisual final a avaliação por parte de uma maior amostra do que a conseguida, uma vez que isto permitiria ter resultados mais sólidos e uma amostra mais representativa da população-alvo.

Considera-se ainda que, como possível limitação ao estudo, possa ter sido o facto de as animações terem sido avaliadas e criadas descurando outros elementos, como por exemplo os efeitos sonoros, que poderiam ter influência no resultado final.

Em estudos futuros que se possam basear na presente investigação, considera-se que seria útil, no sentido de aumentar a aplicabilidade prática dos resultados, avaliar o impacto efetivo das animações na aprendizagem, através da utilização de um grupo experimental e um de controlo, ambos expostos aos mesmos conteúdos teóricos, mas apresentados de formas diferentes.

6. Bibliografia

- Animar. (2015). In *Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico*. Porto: Porto Editora. Retrieved from <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/animar>
- Aprendizagem. (n.d.). In *Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico*. Porto: Porto Editora. Retrieved from <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/aprendizagem>
- Arroio, A. (2010). Context based learning: A role for cinema in science education. *Science Education International*, 21(3), 131–143.
- Ball, R. (2008). Oldest Animation Discovered In Iran. Retrieved from <http://www.animationmagazine.net/features/oldest-animation-discovered-in-iran/>
- Betrancourt, M. (2005). The animation and interactivity principles in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 287–296).
- Carvalho, T. (2015). *Motion Graphics em Sequências de Títulos de Filmes*. Universidade Federal Fluminense.
- Chan, T.-W., Roschelle, J., Hsi, S., Kinshuk, K., Sharples, M., Brown, T., ... Hoppe, U. (2006). One-To-One Technology-Enhanced Learning: an Opportunity for Global Research Collaboration. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 1(1), 3–29. <http://doi.org/10.1142/S1793206806000032>
- Colle, R. (2004). Infografia : Tipologias. *Revista Latina de Comunicación Social*, 58.
- Constantinides, E., & Fountain, S. J. (2008). Web 2.0: Conceptual foundations and marketing issues. *Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, 9(3), 231–244. <http://doi.org/10.1057/palgrave.dddmp.4350098>
- Criativito. (2015). Os Significados das Formas na Criação de Logotipos. Retrieved from <http://criativito.com.br/os-significados-das-formas-na-criacao-de-logotipos/>

- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *Internet and Higher Education*, 15, 3–8. <http://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>
- Dalacosta, K., Kamariotaki-Paparrigopoulou, M., Palyvos, J. A., & Spyrellis, N. (2009). Multimedia application with animated cartoons for teaching science in elementary education. *Computers and Education*, 52, 741–749. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.11.018>
- de Pablos Coello, J. M. (1998). Siempre ha habido infografía. *Revista Latina de Comunicación Social*, 5(3).
- Fombona, J., & Pascual, M. A. (2013). Audiovisual resources in formal and informal learning: Spanish and Mexican students' attitudes. *International Education Studies*, 6(2). <http://doi.org/10.5539/ies.v6n2p1>
- Fronza, A. L., Blum, A., & Meürer De Lima, M. V. (2014). Recomendações sobre design informacional aplicado em motion graphics. *Revista Brasileira de Design Da Informação*, 11(1), 50–63.
- Gordeeff, E. (2016). The Creation of Animated and Filmed Images. In *CONFIA - International Conference on Illustration and Animation* (pp. 274–286). Barcelos, Portugal.
- Helsper, E. J., & Eynon, R. (2010). Digital natives: where is the evidence? *British Educational Research Journal*, 36(3), 503–520. <http://doi.org/10.1080/01411920902989227>
- Henrique, R. (2017). Technology in 2017: UI/UX Design Trends.
- Indian Type Foundry. (n.d.). Rajdhani. Retrieved from <https://fonts.google.com/specimen/Rajdhani>
- Infografia. (n.d.). In *Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico*. Porto: Porto Editora.
- Jones, C. (2010). A new generation of learners? The Net Generation and Digital Natives. *Learning, Media and Technology*, 35(4), 365–368. <http://doi.org/10.1080/17439884.2010.531278>

- Korakakis, G., Pavlatou, E. A., Palyvos, J. A., & Spyrellis, N. (2009). 3D visualization types in multimedia applications for science learning: A case study for 8th grade students in Greece. *Computers and Education*, 52, 390–401. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.09.011>
- Lino, A. M. da S. (2009). *Criação e impacto de um canal de distribuição de conteúdos audiovisuais na Web*. Universidade de Aveiro.
- Lisbôa, E. (2010). Aprendizagem informal na Web Social? Um estudo na rede social Orkut, 297. Retrieved from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/13042>
- Livingstone, D. W. (1999). Exploring the icebergs of adult learning: Findings of the first Canadian survey of informal learning practices. In *Annual Meetings of American Educational Research Association*. Montreal. Retrieved from <http://journals.msvu.ca/index.php/cjsae/article/download/2000/1744>
- Marsick, V. J., & Watkins, K. E. (2001). Informal and Incidental Learning. In *The New Update on Adult Learning Theory: New Directions for Adult and Continuing Education* (Vol. 89). San Francisco: Jossey-Bass. <http://doi.org/10.1002/ace.5>
- May, T., & Clum, L. (2017). The beginner's guide to flat design. Retrieved from <http://www.creativebloq.com/graphic-design/what-flat-design-3132112>
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Animation as an Aid to Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, 14(1), 87–99. <http://doi.org/1040-726X/02/0300-0087/0>
- Medina, M. N., Braga, M., & Rego, S. C. R. (2015). Ensinar Ciências Para Alunos Do Século XXI : O Uso De Vídeo-Aulas De Ciências Da Natureza Por Alunos Do Ensino Médio De Uma Escola Pública Federal. In *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (pp. 1–8). São Paulo.
- Meroz, M. (2015). The 5 Types of Animation - A Beginners' Guide. Retrieved from <https://www.bloopanation.com/types-of-animation/>
- Miller, L., Moreno, J., Willcockson, I., Smith, D., & Mayes, J. (2006). An Online, Interactive Approach to Teaching Neuroscience to Adolescents. *CBE—Life Sciences Education*, 5, 137–143. <http://doi.org/10.1187/cbe.05>

- Mocker, D. W., & Spear, G. E. (1982). Lifelong Learning: Formal, Nonformal, Informal, and Self-Directed. *ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education*.
<http://doi.org/10.1177/0001848183033004009>
- Moldovan, A.-N., Ghergulescu, I., & Hava Muntean, C. (2014). Learning Assessment for Different Categories of Educational Multimedia Clips in a Mobile Learning Environment. In *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1687–1692). Chesapeake, VA.
- Ouyang, W. (2014). *Using Motion for Educational Information Design Max' s Story: Teenagers with Type1 Diabetes*. Rochester Institute of Technology. Retrieved from
<http://scholarworks.rit.edu/theses>
- Pereira, F. R. R. (2016). *A infografia como facilitador do ciberjornalismo de ciência e tecnologia*. Universidade de Aveiro; Universidade do Porto.
- Pereira, L. F. F. (2009). *Estratégias De Produção De Motion Graphics Para Mobile Tv: O Contexto Português*. Universidade de Aveiro.
- Ranieri, P. R. (2008). A infografia digital animada como recurso para transmissão da informação em sites de notícia. *Revista Prisma.Com*, 7, 260–274.
- Rodrigues, H. F. F. A. (2011). *Ensino formal e informal para a compreensão pública da ciência: de Rómulo de Carvalho à rede Ciência Viva*. Universidade de Coimbra.
- Roncarelli, R. (1989). *The Computer Animation Dictionary: Including Related Terms Used In Computer Graphics, Film and Video, Production, and Desktop Publishing*. New York: Springer-Verlag.
- Sanchez, C. A., & Wiley, J. (2010). Sex differences in science learning: Closing the gap through animations. *Learning and Individual Differences*, 20, 271–275.
<http://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.01.003>
- Sancho, V., & Luis, J. (2001). *La infografía: técnicas, análisis y usos periodísticos*. Universitat de València.

- Schroeder, R. (2004). Interactive Info Graphics in Europe--added value to online mass media: a preliminary survey. *Journalism Studies*, 5(4), 563–570.
<http://doi.org/10.1080/14616700412331296473>
- Schugurensky, D. (2000). The forms of informal learning: Towards a conceptualization of the field. *WALL Working Paper - Centre for the Study of Education and Work*, 19. Retrieved from <http://www.oise.utoronto.ca/depts/sese/csew/nall/res/19formsofinformal.htm>
- Selwyn, N. (2007). Web 2.0 applications as alternative environments for informal learning - a critical review. In *CERI-KERIS International Expert Meeting on ICT and Educational Performance*. Retrieved from <http://www.oecd.org/dataoecd/32/3/39458556.pdf>
- Smiciklas, M. (2012). *The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences*. Que Publishing.
- Smit, B. J., & Abcouwer, A. W. (2012). Effective Use of Visualization in Education. In *Proceedings of the AIS SIG-ED IAIM 2012 Conference*. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/siged2012>
- Tan, E. (2013). Informal learning on YouTube : exploring digital literacy in independent online learning. *Learning, Media and Technology*, 38(4), 463–477.
<http://doi.org/10.1080/17439884.2013.783594>
- Tay, L. Y., Lim, C. P., Lye, S. Y., Joo Ng, K., & Lim, S. K. (2011). Open-source learning management system and Web 2.0 online social software applications as learning platforms for an elementary school in Singapore. *Learning, Media and Technology*, 36(4), 349–365.
- Velho, J. C. P. R. (2008). *Motion Graphics : linguagem e tecnologia – Anotações para uma metodologia de análise*. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- Yamashiro, A. (2013). A Nova Tendência do Flat Design. O que? Por que? Retrieved from <http://www.des1gnon.com/2013/06/a-nova-tendencia-do-flat-design-o-que-por-que/>

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário de Avaliação de Características de Vídeos Educativos (incluindo apenas secção de caracterização sociodemográfica e secções necessárias ao presente estudo, isto é, relacionadas com Plataformas Online, Animação e Infografia)

Anexo 2 – Questionário de Avaliação das Animações dos Vídeos do Canal de Youtube “Coisa Ciência”

Anexo 1 – Questionário de Avaliação de Características de Vídeos

Educativos (incluindo apenas secção de caracterização sociodemográfica e secções necessárias ao presente estudo, isto é, relacionadas com Plataformas Online, Animação e Infografia)

Questionário de Avaliação de Características de Vídeos Educativos

Questionário a aplicar a um grupo de jovens com idades entre os 12 e os 16 anos cujo objetivo é caracterizar o consumo audiovisual desses jovens e as suas preferências em relação às características deste tipo de conteúdo.

As perguntas marcadas com (*) foram adaptadas do Inquérito sobre Hábitos de Consumo de Conteúdos Audiovisuais realizado na Universidade de Aveiro, e cujo enunciado se disponibiliza em <http://bit.ly/2ed1iDp>.

As perguntas marcadas com (**) foram adaptadas do Inquérito "Televisão Interativa: usos e expectativas" aplicado no âmbito de um estudo da Universidade de Aveiro e da Anna University, e cujo enunciado se disponibiliza em <http://bit.ly/2eyNR4R>.

Caracterização do Participante

Description (optional)

Sexo:

☐ Feminino

☐ Masculino

Idade:

1. 12

2. 13

3. 14

4. 15

5. 16

Ano de Escolaridade:

- ☐ 7.º
- ☐ 8.º
- ☐ 9.º

Já ficaste retido em algum ano de escolaridade?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se respondeste sim à pergunta anterior, indica em que ano.

Short-answer text

Como avalias o teu nível de compreensão oral da Língua Inglesa?

- ☐ Excelente
- ☐ Bom
- ☐ Razoável
- ☐ Mau

...

Seleciona, da lista que se apresenta, os dispositivos digitais que possuis ou aos quais tens acesso:*

- ☐ Computador de Secretária
- ☐ Computador Portátil
- ☐ Tablet
- ☐ Smartphone
- ☐ Box de Televisão com acesso a conteúdos online
- ☐ Consola de jogos com acesso a conteúdos online
- ☐ Nenhum

Caracterização dos hábitos de consumo audiovisual do Participante

Description (optional)

Tens por hábito assistir a vídeos online? (se responderes não podes passar à secção seguinte)

☐ Sim

☐ Não

Qual o tempo médio diário que consumes a assistir a vídeos online?**

☐ Menos de 1 hora

☐ 1 a 2 horas

☐ 3 a 4 horas

☐ 5 ou mais horas

Seleciona as plataformas online onde regularmente visualizas vídeos.*

☐ YouTube

☐ Vimeo

☐ Facebook

☐ Dailymotion

☐ Netflix

☐ Popcorn Time

☐ Vine

☐ Snapchat

☐ Instagram

☐ Other...

Selecione os assuntos abordados nos vídeos

- ☐ Música
- ☐ Comédia
- ☐ Filmes e Animação
- ☐ Moda e Beleza
- ☐ Educação
- ☐ Culinária
- ☐ Animais de estimação
- ☐ Ciência e Tecnologia
- ☐ Desporto
- ☐ Veículos automóveis

Vídeo 4

Caracterização das Animações

Tendo em conta as animações visualizadas, quais achas que são as principais diferenças entre os segmentos A, B e C? Resposta Aberta

Long-answer text

Para as frases que se apresentam em seguida indica o teu grau de concordância em relação ao Segmento A do vídeo 4.

	Concordo totalmente	Concordo bastante	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Discordo totalmente
Considero a animação dinâmica e clara.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A animação cativou a minha atenção para as mensagens e conceitos do vídeo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero as animações apelativas, dão vontade de continuar a assistir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A animação distraiu-me das mensagens e conceitos do vídeo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Para as frases que se apresentam em seguida indica o teu grau de concordância em relação ao Segmento B do vídeo 4.

	Concordo totalmente	Concordo bastante	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Discordo totalmente
Considero a animação dinâmica e clara.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A animação cativou a minha atenção para as mensagens e conceitos do vídeo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero as animações apelativas, dão vontade de continuar a assistir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A animação distraiu-me das mensagens e conceitos do vídeo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Para as frases que se apresentam em seguida indica o teu grau de concordância em relação ao Segmento C do vídeo 4.

	Concordo totalmente	Concordo bastante	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Discordo totalmente
Considero a animação dinâmica e clara.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A animação cativou a minha atenção para as mensagens e conceitos do vídeo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero as animações apelativas, dão vontade de continuar a assistir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A animação distraiu-me das mensagens e conceitos do vídeo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Durante os segmentos surge informação adicional, como por exemplo o nome dos planetas (mais evidente no segmento C). Avalia, com o auxílio da escala apresentada, a utilidade dessas informações para a compreensão dos conceitos do vídeo.

	1	2	3	4	5	
Irrelevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fundamental

Ordena os segmentos de vídeo de acordo com a tua ordem de preferência. *

	1.º	2.º	3.º
Segmento A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Segmento B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Segmento C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo 2 – Questionário de Avaliação das Animações dos Vídeos do Canal de Youtube “Coisa Ciência”

Questionário de Avaliação das Animações dos Vídeos do canal de Youtube "Coisa Ciência"

Para responder a este questionário é obrigatório que assistas a todos os vídeos que se encontram no seguinte canal de youtube: https://www.youtube.com/channel/UCpA2gfagAzjG-N_YFrY60pQ

Participante

Description (optional)

Género *

☐ Masculino

☐ Feminino

...

Idade *

1. 12

2. 13

3. 14

4. 15

5. 16

Ano de Escolaridade *

☐ 7º

☐ 8º

☐ 9º

Numa escala de 1 a 5, avalia se a INFOGRAFIA (todo o conteúdo informativo *
como legendas, setas, gráficos e informação gráfica adicional) foi útil na
compreensão das informações e conceitos dos vídeos.

	1	2	3	4	5	
Nada útil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente útil

Numa escala de 1 a 5, avalia se as animações te DISTRAÍRAM das *
mensagens e conceitos dos vídeos.

	1	2	3	4	5	
Não distraiu nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Distraiu totalmente